

PRÄOPERATIVE RADIOLOGISCHE UND ENDOSKOPISCHE
DIAGNOSTIK BEIM BRONCHIALKARZINOM

Jörg Wilkening

1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553810_0029

Aus der Radiologischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. J. Lissner

Präoperative radiologische und endoskopische Diagnostik
beim Bronchialkarzinom

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von
Jörg Wilkening
aus
Celle

1976



Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. J. Lissner

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 6. 8. 1976

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

I. E I N L E I T U N G	1
II. M E T H O D I K	2
III. E R G E B N I S S E	4
Erfassung der Patienten	4
Altersverteilung	5
Geschlechtsverteilung	5
Subjektive Krankheitszeichen	6
Verschleppungszeit	7
Charakteristika des Bronchialkarzinoms	8
Seitenverteilung	8
Lokalisation zentral/peripher	8
Lappenlokalisation	9
Stadieneinteilung	10
Histologische Klassifikation	12
Spezielle radiologische Diagnostik	14
Röntgendiagnostik	14
Nuklearmedizinische Diagnostik	23
Spezielle chirurgisch-endoskopische Diagnostik	24
Bronchoskopie	24
Transthorakale Punktion	25
Mediastinoskopie	26
Sputumzytologie	26
Präoperative Sicherung der Diagnose	26
Operationen	28
IV. D I S K U S S I O N	32
Erfassung der Patienten	32
Altersverteilung	33
Geschlechtsverteilung	34
Symptome	35
Verschleppungszeit	37
Seitenverteilung	38
Lokalisation zentral/peripher	39

Lappenlokalisation	40
Stadieneinteilung	41
Histologische Typen	43
Diagnostik des Bronchialkarzinoms	46
Sputumzytologie	47
Radiologische Diagnostik	49
Röntgenübersichtsaufnahmen	49
Thoraxdurchleuchtung	61
Tomographie	62
Bronchographie	64
Angiographie	66
Ösophaguspassage	69
Perfusionsszintigraphie	70
Inhalationsszintigraphie	71
chirurgisch-endoskopische Diagnostik	72
Bronchoskopie	72
Transthorakale Punktion	75
Mediastinoskopie	75
Präoperative Sicherung	76
Operationen	77
Operationsergebnisse	82
5-Jahresheilung beim Bronchialkarzinom	82
Schlußfolgerungen	85
V. Z U S A M M E N F A S S U N G	89
IV. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S	91

I. E I N L E I T U N G

In der Bundesrepublik Deutschland sterben jährlich mehr als 20000 Menschen an Lungenkrebs. Die Zahl der Erkrankungen nimmt ständig zu (GEISLER 1972). Der Anteil des Bronchialkarzinoms an der Gesamtzahl aller Krebserkrankungen ist in den letzten fünf Jahrzehnten bei den Männern von 2,5% auf 30 %, bei den Frauen von 0,6 % auf 6,9 % gestiegen, beim Mann ist das Bronchialkarzinom der häufigste Krebs überhaupt (HAAN 1968).

Die Hauptrollen in der Krebsentstehung spielen die cancerogenen Substanzen in der Umwelt: Die berufsbedingte, krebsfördernde Lungenschädigung bei Beschäftigten in der chromat-, nickel- und asbestverarbeitenden Industrie, der Schneeberger und Joachimsthaler Lungenkrebs durch hohe Radiumemanation im Gesteinsstaub, die steigende Luftverschmutzung in den Großstädten und vor allem der steigende Zigarettenkonsum (SEIFERT 1974). Eine Senkung der Morbidität ist nur durch die Bekämpfung der Noxen - besonders des Rauchens - zu erreichen.

Die erfolgversprechendste Therapiemöglichkeit liegt in der radikalen operativen Entfernung der Geschwulst. E.A. GRAHAM führte 1933 als erster die erfolgreiche Pneumonektomie bei einem erkrankten Kollegen durch, der diesen Eingriff mehr als 25 Jahre überlebte. Trotz der Fortschritte auf dem Gebiet der Thoraxchirurgie in den letzten Jahrzehnten ist die Prognose des Lungenkrebses ungünstig, da in den meisten Fällen die Erkrankung bei der Diagnose schon so weit fortgeschritten ist, daß eine operative Behandlung nicht mehr möglich ist (ZUTZ und REUSCH 1970).

II. M E T H O D I K

In den Jahren 1970 bis 1972 wurde an der Chirurgischen Universitätsklinik München bei 81 Patienten eine Lungen- oder Lungenlappenresektion wegen eines Bronchialkarzinoms vorgenommen.

Von 80 Patienten lagen die Krankenblätter vor. Sie wurden retrospektiv unter folgenden Gesichtspunkten ausgewertet:

Erfassung der Patienten

Anamnese

Tumorlokalisation, Tumorausdehnung und Histologie

Praeoperative Diagnostik

Operationen

Postoperative Letalität

Es wurde untersucht, welche diagnostischen Maßnahmen zur Erfassung, zur Sicherung der Diagnose und zur Beurteilung der Operabilität vor der Operation ergriffen und welche Ergebnisse mit den einzelnen Untersuchungsverfahren erzielt wurden. In einer Gegenüberstellung zwischen den Patienten, die wegen der aufgetretenen Krankheitszeichen ihren Arzt aufsuchten und so erfaßt wurden (Selbstmelder) und den zufällig durch Röntgenuntersuchungen, die im Rahmen einer anderen Erkrankung oder bei einer Routineuntersuchung gemacht wurden, entdeckten Patienten und den durch Röntgenreihenuntersuchung (RRU) erfaßten Patienten wurde der Frage nachgegangen, ob bezüglich der Tumorausdehnung, des Operationsverfahrens und -erfolges und der postoperativen Sterblichkeit Unterschiede zwischen den drei Gruppen bestehen.

Die Schwierigkeiten einer solchen retrospektiven Studie liegen darin, daß die Aufzeichnungen in den Krankenblättern lückenhaft sind, da Anamneseerhebung und Unter-

suchungsgang nicht nach einheitlichem Schema durchgeführt wurden, Röntgenbilder verloren gingen und Untersuchungsbefunde z.T. wohl nur mündlich weitergegeben wurden. Es konnten daher nur positive Notizen aus den Krankenblättern verwertet werden. Das Fehlen einiger Angaben schließt diese - trotz aller Sorgfalt - nicht aus.

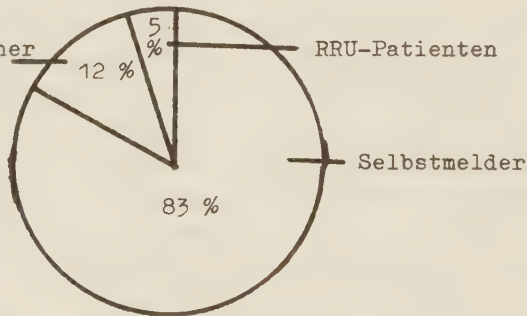
III. E R G E B N I S S E

Erfassung der Patienten

Die Krebserkrankung von 66 der 80 Patienten (82 %) wurde entdeckt, als sie wegen Beschwerden, die vermutlich mit dem Bronchialkarzinom in Zusammenhang standen, ihren Arzt aufsuchten (Gruppe 1). 4 Patienten (5 %) fielen bei einer Röntgenreihenuntersuchung auf (Gruppe 3); bei 10 Patienten (12 %) wurde das Karzinom als Zufallsbefund auf Röntgenbildern entdeckt, die im Rahmen anderer, nicht erkennbar mit dem Bronchialkarzinom in Zusammenhang stehender Erkrankungen oder bei sogenannten Routineuntersuchungen gemacht wurden (Gruppe 2) (vergl. Abb. 1). Insgesamt wurde das Karzinom also bei 14 Patienten (17 %) durch einen röntgenologischen Zufallsbefund entdeckt (vergl. Tab.1).

Abbildung 1

Röntgenologischer
Zufallsbefund



Erfassung der Patienten

(n = 80)

50 der 80 Patienten (62 %) wurden schon mit der Diagnose "Bronchialkarzinom" bzw. "Verdacht auf Bronchialkarzinom" in die Chirurgische Klinik eingewiesen, 7 Patienten (9 %)

kamen zur Abklärung einer "pulmonalen Verschattung", 2 (3 %) wegen eines "Lungenabszesses". Bei 21 Patienten (26 %) war die Einweisungsdiagnose dem Krankenblatt nicht zu entnehmen.

Tabelle 1

Grund der Röntgenaufnahme bei Patienten mit zufällig entdecktem Bronchialkarzinom

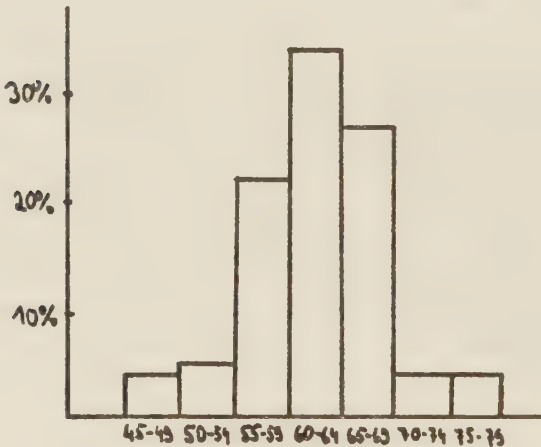
Patient	Grund der Röntgenuntersuchung
J.G.	Durchuntersuchung Routine-Thoraxaufnahme
O.J.	Gelenkschmerzen "
S.R.	Schmerzen im linken Arm "
J.S.	Hyperglykämie, Herzschmerzen "
R.F.	Haematurie, Magenschmerzen "
E.S.	Halswirbelsyndrom "
J.L.	Herzstechen "
A.W.	Kopfschmerzen "
J.M.	Blasenstein "
M.H.	Rektumfistel "

Altersverteilung der operierten Patienten

Der Jüngste der 80 Patienten war zum Zeitpunkt der Operation 47, der Älteste 76 Jahre alt. Der Altersgipfel des Kollektivs lag zwischen dem 60. und 64. Lebensjahr. Insgesamt hatten mehr als zwei Drittel das 60. Lebensjahr überschritten. 6 Patienten (8 %) waren älter als 70, nur 3 (4 %) jünger als 50 Jahre (vergl. Abb. 2).

Geschlechtsverteilung

Nur 8 (10 %) der 80 Erkrankten waren Frauen. Dies entspricht einem Verhältnis von 9:1 zugunsten der Männer.

Abbildung 2Altersverteilung von 80 operierten PatientenSubjektive Krankheitszeichen des Bronchialkarzinoms

Bei 75 der 80 Patienten ließen sich aus den Krankenblättern anamnestische Daten entnehmen.

Aus den Unterlagen - die Anamnese wurde bei der Klinikaufnahme, allerdings nicht nach einem einheitlichen Schema, erhoben - ergab sich folgendes Bild:

80 % der Patienten litten unter Husten, 69 % unter Auswurf, über die Hälfte hatte an Gewicht verloren. Über Dyspnoe klagten 43 %, 41 % hatten blutigen Auswurf beobachtet. Ein Drittel der Patienten fühlte sich in der Leistungsfähigkeit gemindert; bei einem Viertel war ein fieberhafter Infekt vorausgegangen; längerdauernde Heiserkeit gab jeder 5. Patient an (vergl. Tab. 2).

Nur eine Patientin, die bei einer RRU aufgefallen war, war völlig beschwerdefrei. Die übrigen bei RRU oder zufällig entdeckten Karzinomträger hatten, wie sich bei der Anamneseerhebung ergab, schon vor dem Zufallsbefund Krankheitszeichen bemerkt, die aber vom Patienten oder vom Arzt nicht ausreichend beachtet wurden.

Tabelle 2

Subjektive Krankheitszeichen des Bronchialkarzinoms bei 75 operierten Patienten

<u>Symptom</u>	<u>Zahl der Patienten</u>	<u>Prozent (%)</u>
Husten	60	80
Auswurf	52	69
Gewichtsverlust	42	56
Dyspnoe	32	43
Schmerzen	31	41
Haemoptoe	30	40
Leistungsknick	28	37
Fieberhafter Infekt	18	24
Heiserkeit	14	19

Verschleppungszeit

Von 75 der 80 operierten Patienten lagen Angaben über die Dauer ihrer Erkrankung vom Beginn der ersten Symptome bis zur Klinikaufnahme vor. Knapp die Hälfte der Patienten wurde im ersten Vierteljahr, ein Fünftel sogar im ersten Monat nach dem subjektiven Krankheitsbeginn in die Klinik zur Operation eingewiesen, ein weiteres Drittel kam zwischen dem 4. und 12. Monat. Bei 12 Patienten (16 %) zogen sich die Krankheitszeichen bereits über ein Jahr hin (vergl. Tab. 3).

Anhand der Krankenblätter war es nicht möglich, genauer aufzuschlüsseln, welcher Teil dieser Verschleppungszeit durch den Patienten und welcher durch die zuvor behandelnden Ärzte verursacht wurde.

Tabelle 3Verschleppungszeit vom Beginn der ersten Symptome bis zur Klinikaufnahme

Zeit	Zahl der Patienten (n=75)	Prozent (%)
-1 Monat	15	20
2-3 Monate	21	28
4-6 Monate	13	17
-12 Monate	14	19
>12 Monate	12	16

11 der 14 durch RRU oder zufällig entdeckten Karzinomträger wurden im Laufe des ersten Monats nach der Entdeckung in die Klinik eingewiesen, 2 kamen im zweiten, einer im dritten Monat. Da jedoch - bis auf einen - alle zum Zeitpunkt der Entdeckung bereits Symptome aufwiesen, wurde in Tabelle 3 auch bei diesen Patienten - soweit genaue Angaben vorlagen - der subjektive Krankheitsbeginn erfaßt.

Charakteristika des BronchialkarzinomsSeitenverteilung

Geringfügig bevorzugt befallen war bei den 80 Patienten mit 53 % der rechte Lungenflügel gegenüber dem linken mit 47 %.

Lokalisation

Die Unterscheidung zwischen zentraler und peripherer Lokalisation erfolgt nach dem Einteilungsprinzip von SALZER (1964). Danach werden als zentrale Karzinome solche Tumoren bezeichnet, die entweder im Bereich der Haupt-

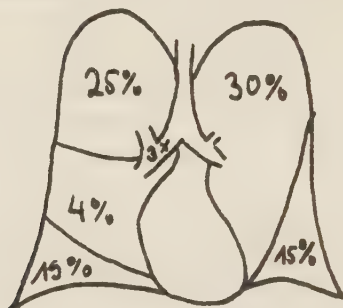
und Lappenbronchien entstanden sind oder aber, bei anfänglich peripherem Wachstum, durch zentripetale Ausbreitung die Grenze der Segmentbronchien zum Hilus hin überschritten haben. Periphere Karzinome überschreiten diese Grenze nicht.

Nach dem Operationsbericht und dem Ergebnis der pathologisch-anatomischen Untersuchung standen im untersuchten Krankengut 57 zentralen (71 %) 23 periphere Tumoren gegenüber. Dieses entspricht einem Verhältnis von 2,5:1 zugunsten der zentralen. Bei einer Analyse der Tumoralokalisation in den drei Gruppen zeigte sich, daß bei den Selbstmeldern das Verhältnis zentral/peripher bei 3:1 lag, bei den zufällig Entdeckten 1,5:1 und bei den vier RRU-Patienten 1:1 betrug.

Lappenlokalisierung

Bei der Analyse der Lappenlokalisierung ist, ausgehend vom Operationsbericht und vom histologischen Untersuchungsbericht des Resektionspräparates, nur der Ausgangspunkt des Karzinoms berücksichtigt. Tumoren, die im Laufe ihrer Entwicklung auf benachbarte Lappen bzw. auf den Hauptbronchus übergegriffen haben, werden dem Entstehungsort zugerechnet.

Über die Hälfte (55 %) der Karzinome gingen von den Oberlappen aus. Der linke war mit 30 % etwas häufiger betroffen als der rechte mit 25 %. Der rechte Unterlappen war mit 19 % etwas öfter Ausgangspunkt als der linke mit 15 %. Bei drei Patienten (4 %) war der rechte Mittellappen Ausgangspunkt, bei zwei Patienten (3 %) war das Karzinom im rechten Hauptbronchus, bei einem (1 %) im Zwischenbronchus entstanden (vergl. Abb. 3). Auf der rechten Seite ging das Karzinom bei einem Patienten vom Mittel- und Unterlappen aus, bei zwei Patienten ließ sich der Ursprungsort nicht mehr ermitteln.

Abbildung 3Lappenlokalisation des Bronchialkarzinoms bei 80 operierten PatientenStadieneinteilung

Eine Einteilung der Ausbreitung des Bronchialkarzinoms in vier Stadien, basierend auf dem TNM-System, wurde 1966 von der Deutschen Röntgengesellschaft vorgeschlagen. Sie dient der Beurteilung der Operabilität und der Prognose des Bronchialkarzinoms und bietet eine Grundlage für die Auswertung und den Vergleich von Behandlungsergebnissen.

Stadieneinteilung des Bronchialkarzinoms

(Deutsche Röntgengesellschaft, zit. n. SCHINZ 1973)

- Stadium I: Der Primärtumor auf den Entstehungsort beschränkt. Keine Lymphknotenvergrößerung.
 $T_1 + N_0$
- Stadium II: Der Primärtumor hat den Entstehungsort, aber noch nicht die Lungengrenzen überschritten. Lymphknotenvergrößerung nicht feststellbar.
 $T_2 + N_0$

Stadium III: Primärtumor hat die Lungengrenzen überschritten. Befall des Hauptbronchus oder Vergrößerung der tracheobronchialen, paratrachealen oder paraösophagealen Lymphknoten.

$T_3 + N_a$, $T_1 + N_c$, $T_2 + N_c$, $T_3 + N_c$

Stadium IV: Primärtumor greift auf die Nachbarschaft über oder Fernmetastasen.

$T_4 + N_a$, $T_4 + N_c$, $T_{1-4} + M$

Anhand des Operationsberichtes und des Ergebnisses der histologischen Untersuchung wurde im untersuchten Kollektiv nach diesem Schema eine Stadieneinteilung vorgenommen (vergl. Tab. 4).

Bei allen Patienten hatte der Tumor zum Zeitpunkt der Operation seinen Ausgangspunkt bereits überschritten. Eine Früherfassung bzw. -behandlung lag also in keinem Fall vor. Im Stadium II befanden sich 22 (27 %), dem Stadium III gehörten 32 (40 %) der Patienten an. Jeder Fünfte Kranke war bereits im Stadium IV. Bei 11 Patienten (14 %) ließ sich eine sichere Zuordnung zu den Stadien III oder IV nachträglich nicht mehr treffen. Fast drei Viertel der Erkrankten befanden sich also schon in den prognostisch ungünstigen Stadien III und IV.

Von den vier RRU-Patienten waren einer im Stadium II und drei im Stadium III. Von den zufällig entdeckten Patienten befanden sich einer im Stadium II (10 %), sechs im Stadium III (60 %) und drei im Stadium III-IV (30 %) (vergl. Tab. 4). Diese Gruppen schnitten also nicht günstiger ab als die übrigen Patienten, von denen 20 (30 %) im Stadium II, 23 (35 %) im Stadium III, 8 (12 %) im Stadium III-IV und 15 (23 %) im Stadium IV waren.

Tabelle 4

Tumorstadium bei 80 operierten Patienten

Stadium	Gesamtkollektiv		Selbstmelder		Zufallspat.		RRU-Pat.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
I	-	-	-	-	-	-	-	-
II	22	27	20	30	1	10	1	25
III	32	40	23	35	6	60	3	75
III-IV	11	14	8	12	3	30	-	-
IV	15	19	15	23	-	-	-	-

Seitenbefall und Stadium

Untersucht man die Beziehung zwischen Seitenbefall und Tumorstadium (vergl. Tab. 5), so fällt auf, daß von den Karzinomen des rechten Lungenflügels nur 26 %, von denen der linken Seite jedoch fast 40 % zu den Stadien III-IV und IV gehörten. Besonders verdeutlicht wird die ungünstigere Situation auf der linken Seite durch die Tatsache, daß von allen Karzinomen des Stadium IV zwei Drittel, von allen Tumoren des Stadium II jedoch nur ein Drittel auf der linken Seite lokalisiert waren. Die Ursachen für diese Seitenunterschiede in dem chirurgischen Krankengut dürften in der präoperativen Selektion liegen. Der linke Lungenflügel hat einen geringeren Anteil an der Gesamtatemfläche; weit fortgeschrittene Tumoren des linken Lungenflügels können häufig durch eine Pneumonektomie noch entfernt werden, während dies bei rechtsseitigen Geschwulsten aus respiratorischen Gründen oft nicht mehr möglich ist.

Tabelle 5Seitenbefall und Tumorstadium bei 80 Patienten

Stadium	rechter Lungenflügel		linker Lungenflügel	
	n	%	n	%
I	-	-	-	-
II	15	36	7	18
III	16	38	16	42
III-IV	6	14	5	13
IV	5	12	10	26

Histologische Klassifikation

Die Resektionspräparate aller 80 Patienten wurden im Pathologischen Institut der Universität München histologisch untersucht. Die Klassifikation folgt einer 1962 von KREYBERG vorgeschlagenen Einteilung.

Häufigster histologischer Typ war das Plattenepithelkarzinom, es fand sich bei mehr als der Hälfte der Patienten (57 %). Ein Adeno- oder ein polymorphzelliges Karzinom hatten jeweils ein Fünftel der Erkrankten. Lediglich bei 3 Patienten (4 %) lag ein kleinzelliges Karzinom vor; Alveolarzellkarzinome waren im untersuchten Kollektiv nicht vertreten (vergl. Tab. 6).

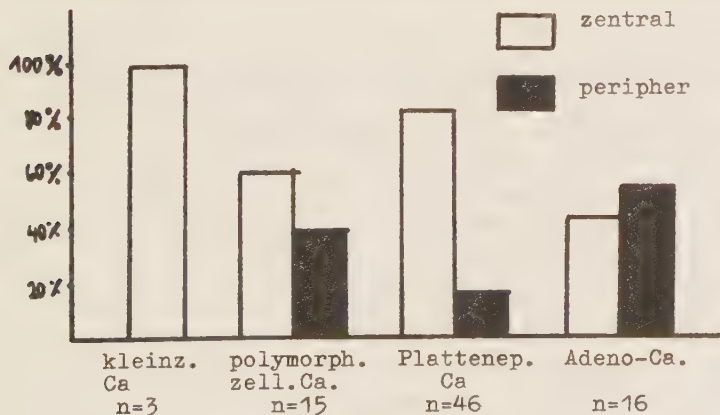
Tabelle 6Histologische Klassifikation bei 80 operierten Patienten

Histol. Typ	Gesamtkollektiv		Männer		Frauen	
	(n=80)	%	(n=72)	%	(n=8)	%
Kleinzell. Ca.	3	4	3	4	-	-
Polymorph. Ca	15	19	13	18	2	25
Plattenepithel Ca	46	57	44	61	2	25
Adeno Ca	16	20	12	17	4	50

Während bei den Männern mit 61 % das Plattenepithelkarzinom der häufigste Tumortyp war, überwog bei den Frauen das Adenokarzinom (4 von 8 Patientinnen). Die Beziehung zwischen dem feingeweblichen Aufbau des Tumors und der Lokalisation ergab für die einzelnen histologischen Typen ein sehr unterschiedliches Bild. Alle kleinzelligen Karzinome wuchsen in den zentralen Bronchusabschnitten. Das Plattenepithelkarzinom war fünfmal häufiger zentral als peripher lokalisiert. 60 % der polymorphzelligen Karzinome lagen zentral, nur die Adenokarzinome fanden sich etwas häufiger peripher als zentral (vergl. Abb. 4). Während rund zwei Drittel der zentralen Tumoren Plattenepithelkarzinome waren, betrug der Anteil dieses Typs an den peripheren nur ein Drittel. Mit 40 % waren dort die Adenokarzinome am stärksten vertreten. Ihr Anteil an den zentralen lag bei nur 13 %.

Abbildung 4

Histologischer Typ und Tumorlokalisation bei 80 Patienten



Spezielle radiologische Diagnostik

Röntgendiagnostik

Von 79 Patienten lagen präoperativ angefertigte Röntgenbilder vor, bei einem Patienten fehlten sowohl die Röntgenbilder als auch die zugehörigen Befunde. Sofern in der Chirurgischen Universitätsklinik keine Bilder bzw. Befunde vorhanden waren, wurden auswärts angefertigte hinzugezogen.

Es wurden bei allen Patienten präoperativ mindestens einmal Übersichtsaufnahmen in zwei Ebenen gemacht. Einige Patienten wurden präoperativ mehrfach geröntgt, zumeist zur Verlaufskontrolle nach diagnostischen Eingriffen.

Tomographiert wurden - soweit aus den Unterlagen ersichtlich - 66 Patienten (84 %), davon 36 (55 %) in zwei Ebenen. Bei 29 (44 %) wurde die Schichtung nur im sagittalen, bei 1 (1 %) nur im frontalen Strahlengang durchgeführt (vergl. Tab. 7).

Tabelle 7

Präoperative Röntgendiagnostik bei 79 operierten Patienten

	Zahl d. Pat.	%
Übersichtsaufnahme in 2 Ebenen	79	100
Tomographie	66	84
davon in 2 Ebenen	36 = 55 %	
nur p.a.	29 = 44 %	
nur seitlich	1 = 1 %	
Bronchographie	1	1
Ösophaguspassage	6	8

Bei 75 Patienten lag zu den Röntgenbildern die Beurteilung des erstbefundenden Arztes vor. Dabei wurde in 72 Fällen (96 %) der Verdacht auf ein Bronchialkarzinom geäußert. In den übrigen drei Fällen wurde nach den Übersichtsaufnahmen

einmal ein benigner Tumor oder eine Solitärmetastase,
einmal ein Morbus Boeck und

einmal eine Mediastinalverbreiterung infolge Schwartenbildung vermutet (vergl. Bildteil).

Nach den zusätzlich angefertigten Tomogrammen wurden die Veränderungen im ersten Fall als Bronchialkarzinom oder als Metastase gedeutet. Im zweiten Fall war auf den Tomogrammen eine Einengung des Oberlappenbronchus sichtbar. Keinen eindeutigen Befund erbrachte die Schichtaufnahme beim dritten Patienten. Bei allen drei Patienten empfahlen die Röntgenologen dringend, eine Bronchoskopie mit Probeexzision durchzuführen.

In den meisten Fällen bestand also Verdacht auf ein Bronchialkarzinom, zumindest aber konnte ein "maligner Prozess" aufgrund der Röntgenzeichen nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden und es wurden weitere Untersuchungen empfohlen. Auf den Übersichtsaufnahmen und Tomogrammen aller Patienten fanden sich somit Veränderungen, die Anlaß zu weiteren Untersuchungen gaben.

Bei der retrospektiven Auswertung der vorliegenden Röntgenbefunde ergab sich folgendes Bild:

Bei 45 Patienten (60 %) wurden intrapulmonale Verschattungen, bei 32 (43 %) Hilusvergrößerungen beschrieben. Atelektasen fanden sich bei 27 (36 %), Rundherde bei 21 (28 %) Patienten. Bei den Tomogrammen wurden bei 25 (38 %) Bronchuseinengungen, bei 13 Patienten (20 %) Bronchusabbrüche beobachtet. In 25 Fällen (29 %) wurde nach Übersichts- und Schichtaufnahmen der Verdacht auf Lymphkno-

tenmetastasen ausgesprochen. Nach dem Ergebnis der histologischen Untersuchung des Resektionspräparates bestätigte sich dieses in 16 Fällen. Insgesamt aber war zum Zeitpunkt der Operation das Bronchialkarzinom bei 49 Erkrankten (61 %) bereits in die hilären Lymphknoten metastasiert, sodaß also bei 33 Patienten die Metastasen entweder nicht sichtbar waren oder nicht erkannt oder nicht beschrieben wurden.

Bronchographie

Bei einem Patienten, bei dem klinisch Verdacht auf ein Bronchialkarzinom bestand, röntgenologisch aber ein Morbus Boeck vermutet wurde, wurde präoperativ eine Bronchoskopie durchgeführt, nachdem zuvor innerhalb von 10 Monaten drei Bronchoskopien ohne Ergebnis geblieben waren. Sie zeigte einen typischen Oberlappenabbruch. Bei einer gleich anschließenden erneuten Bronchoskopie ergaben sich makroskopische Hinweise auf ein Bronchialkarzinom.

Angiographie

Nur bei einem Patienten wurde präoperativ eine Bronchialarteriographie versucht, sie scheiterte jedoch aus technischen Gründen.

Ösophaguspassage

Präoperativ wurde bei 6 Patienten eine Ösophagus-Magenpassage durchgeführt, Veränderungen am Ösophagus wurden in keinem Falle von dem beurteilenden Röntgenologen beschrieben.

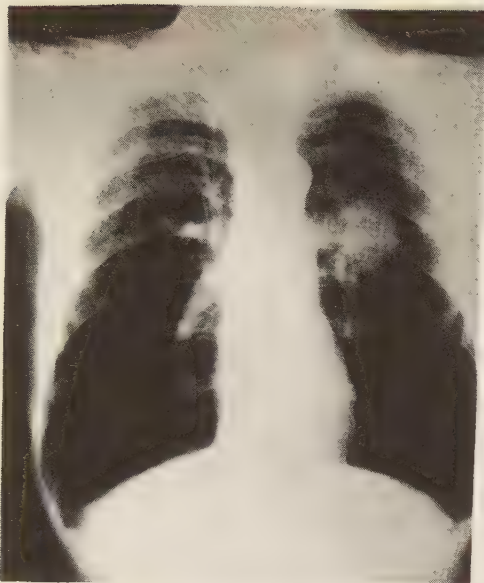


Bild 1 und 2: R.F., 67 Jahre

Röntgenologischer Zufallsbefund bei stationärer Aufnahme wegen Hämaturie: Dem oberen linken Hiluspol angelagerte homogene, scharf begrenzte Verschattung mit Teilkompression und Spreizung der Oberlappenbronchien. Plattenepithelkarzinom im posterioren Oberlappensegment.



Bild 3 und 4: C.K., 69 Jahre

Längsovale, verhältnismäßig gut abgrenzbare Verdichtung im rechten Unterlappen. Histologisch Polymorphzelliges Karzinom.

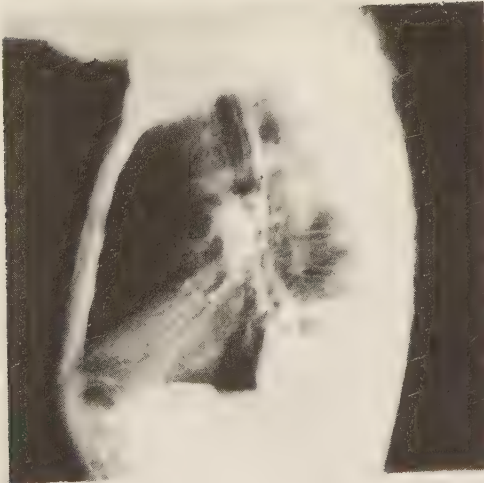
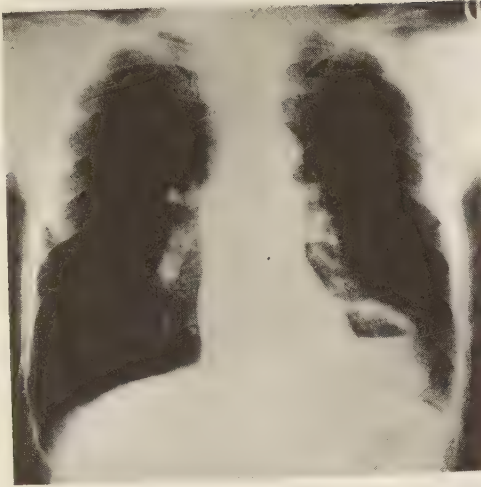


Bild 5 und 6: J.F., 64 Jahre

Im linken, dorsalen Untergeschoß kreisrunde Verschattung mit Spiegelbildung. Zerfallendes Plattenepithelkarzinom mit Lymphknotenmetastasen und Pleurakarzinose.

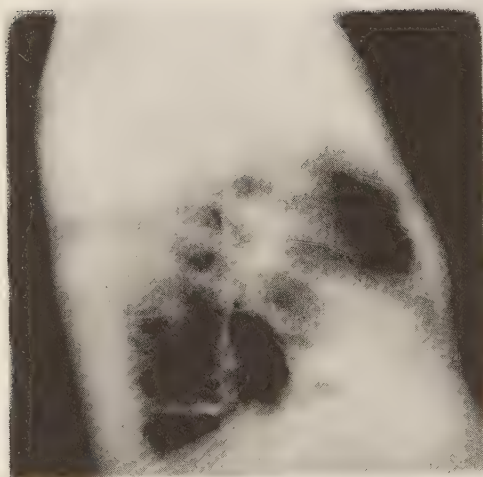


Bild 7 und 8: J.B., 59 Jahre

Auf der p.a. Aufnahme verstrichener Herz/Zwerchfellwinkel rechts.
Auf der Seitenaufnahme ein vom Hilus ausgehender, nach basal
ziehender breiter Atelektasenstrang. Vom Mittellappenbronchus
ausgehendes 3cm großes Plattenepithelkarzinom.

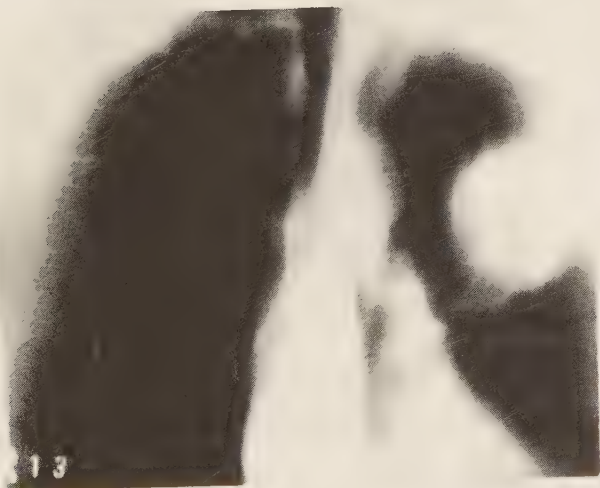
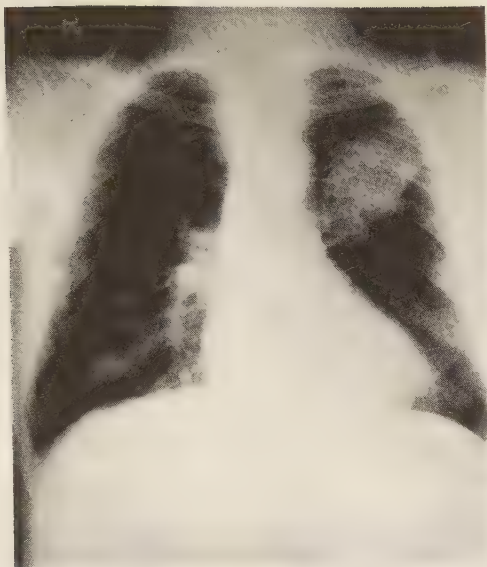


Bild 9 und 10: F.B., 64 Jahre

Orangengroßer, homogener Verdichtungsprozeß im posterioren Oberlappensegment links mit Bronchuseinengung. Polymorphzelliges Karzinom mit hilären Lymphknotenmetastasen.



Bild 11: E.M., 59 Jahre

Apfelgroße homogene Verschattung im linken Unterfeld. Vom Unterlappenbronchus ausgehendes verhornendes Plattenepithelkarzinom.

Bild 12: Gleicher Patient, Zustand 2 Monate nach Entfernung des linken Unterlappen.

Nuklearmedizinische Diagnostik

Perfusionsszintigraphie

Eine Perfusionsszintigraphie wurde präoperativ bei 11 Patienten (14 %) durchgeführt, achtmal bei peripherer, dreimal bei zentraler Lokalisation des Tumors.

Während sich bei den sechs peripheren Karzinomen, die über faustgroß waren, ein Perfusionsausfall nachweisen ließ, blieb das Szintigramm bei zwei Patienten, deren Tumor einen Durchmesser von nur 2 bzw. 2,5 cm hatte, unauffällig. Bei zwei der zentralen Tumoren fanden sich erhebliche Perfusionsausfälle, während der dritte, der nur zu einer geringen Einengung des Bronchialsystems geführt hatte, die Durchblutung nicht beeinträchtigte (vergl. Tab. 8).

Inhalationsszintigraphie

Bei diesen elf Patienten wurde auch ein Inhalationsszintigramm angefertigt. Dabei ergab sich in den Fällen, in denen der Tumor die Durchblutung behinderte, auch eine Beeinträchtigung der Belüftung.

Tabelle 8

Präoperative Perfusions- und Inhalationsszintigraphie

Tu-Lokalisation	Zahl d. Pat. (n=11)	Perfusions-		Belüft.störung	
		n	%	n	%
zentral	3	2	67	2	67
peripher	8	6	75	6	75
gesamt	11	8	72	8	72

Spezielle chirurgisch-endoskopische Diagnostik

Ziel der chirurgisch-endoskopischen Diagnostik ist die endgültige Sicherung der Diagnose durch den Nachweis von Karzinomzellen. Folgende Methoden stehen zur Verfügung:

1. Histologische Materialgewinnung

Bronchoskopie mit Probeexzision

Mediastinoskopie "

Probethorakotomie "

2. Zytologische Materialgewinnung

Transbronchiale/tracheale Punktion

Saugbiopsie und Bürstenkürretage

Transthorakale Punktion

Sputumuntersuchung

Bei der Bronchoskopie ist auch eine makroskopische Beurteilung des Bronchialsystems möglich, sie erlaubt - ebenso wie die Mediastinoskopie - Aussagen zur Resezierbarkeit des Tumors.

Von den 80 wegen eines Bronchialkarzinoms operierten Patienten wurden 77 (96 %) praeoperativ bronchoskopiert. Ein Bronchoskopiebericht dazu lag in 70 Fällen vor. Danach fanden sich bei insgesamt 57 Patienten (81 %) makroskopische Hinweise auf einen Tumor. Bei den zentralen wurden in 93 %, bei den peripheren in 48 % der Tumor selbst oder indirekte Tumorzeichen wie Blut- und Eiterstrassen, Bronchuskompressionen und Verbreiterungen der Carinen beobachtet.

Soweit aus den Unterlagen ersichtlich wurde während der Bronchoskopie bei 53 Patienten (69 %) eine Probeexzision, bei 65 (84 %) eine transtracheale oder transbronchiale Punktion und bei 46 (60 %) eine Saugbiopsie durchgeführt.

Von den peripheren Tumoren konnte keiner, von den zentral gelegenen aber 78 % der Karzinome histologisch durch die Probeexzision gesichert werden. Insgesamt ergibt sich daraus eine Erfolgsquote von 68 % für die Probeexzision.

Durch die transtracheale/bronchiale Punktion wurden 71 % der zentralen und 46 % der peripheren -zusammen 66 % - nachgewiesen.

Die Saugbiopsie war bei 29 % der peripheren und bei 59 % der zentral gelegenen Bronchialkarzinome, insgesamt bei 54 %, erfolgreich (vergl. Tab. 9).

Bei der Bronchoskopie konnte so durch den Karzinomzellnachweis im Exzisions- und Punktionsmaterial bei 57 Patienten (74 %) der Tumor gesichert werden. Bei weiteren 8 Patienten (10 %) fanden sich makroskopisch Veränderungen am Bronchialsystem, die auf ein Bronchialkarzinom hindeuteten. Die Punktion bzw. Exzision blieb in diesen Fällen negativ oder war aus technischen Gründen nicht durchführbar.

Transthorakale Punktion

Eine transthorakale Punktion wurde bei 19 (24 %) der 80 Karzinomträger durchgeführt. Dabei wurden bei 17 (89 %) Karzinomzellen im Punktat gefunden, nur in zwei Fällen blieb die zytologische Untersuchung ergebnislos.

Die besondere Bedeutung dieser diagnostischen Maßnahme geht daraus hervor, daß bei zwei Drittel der punktierten Patienten nur diese Methode den Karzinomnachweis erbrachte. Ein Drittel der durch die transthorakale Punktion gesicherten Tumoren befand sich im Stadium II, die Hälfte im Stadium III und je einer im Stadium III-IV bzw. IV.

Mediastinoskopie

35 Patienten (44 %) wurden vor der Operation mediastinoskopiert, bei 5 Kranken (14 %) konnten dadurch Lymphknotenmetastasen nachgewiesen werden.

Ausschlaggebend für die Sicherung der Diagnose war die Mediastinoskopie in keinem Fall, da auch andere Methoden den Karzinomnachweis erbrachten, sie wurde zur Beurteilung der Resezierbarkeit durchgeführt.

Sputumzytologie

Bei einem der 80 Patienten wurde die Diagnose präoperativ nur durch den Nachweis von Karzinomzellen im Sputum gesichert. Röntgenologisch bestand in diesem Fall dringender Tumorverdacht, die Bronchoskopie war jedoch negativ geblieben.

Bei den übrigen Patienten lagen keine Angaben über Sputumuntersuchungen vor.

Präoperative Sicherung der Diagnose

Vor der Operation konnte bei 70 der 80 Patienten (88 %) der Karzinomnachweis erbracht werden, histologisch durch Probeexzision bei 36 Patienten (45 %), zytologisch durch Punktionen und Sputumuntersuchung bei 63 Patienten (79 %). Bei zahlreichen Patienten waren mehrere Untersuchungsverfahren erfolgreich (vergl. Tab. 10).

Von den zentralen Tumoren konnten 89 %, von den peripheren nur 83 % präoperativ histologisch oder zytologisch gesichert werden, 10 Patienten (6 mit zentalem, 4 mit peripherem Tumor) wurden ohne vorherigen Karzinomnachweis thorakotomiert, da Probeexzision und Punktionen bei den Voruntersuchungen negativ geblieben bzw. nicht durchführbar waren. Röntgenologisch bestand aber in all diesen

Fällen so dringender Tumorverdacht, daß allein daraus die Operationsindikation gegeben war. Bei 8 dieser Patienten fanden sich bei der Bronchoskopie Veränderungen, die auf ein Karzinom hindeuteten. Bei einem Patienten wurde wegen des so eindeutigen Röntgenbefundes auf weitere diagnostische Maßnahmen verzichtet, ein anderer lehnte nach ergebnisloser Bronchoskopie weitere diagnostische Schritte ab, neun Monate später wurde er wieder in die Klinik aufgenommen, der verdächtige Befund hatte auf dem Röntgenbild so eindeutig an Größe zugenommen, daß an der Malignität kein Zweifel mehr bestand und sofort die Resektion durchgeführt wurde.

Tabelle 9

Präoperativer Karzinomnachweis bei 80 operierten Patienten

<u>Methode</u>	<u>Zahl d. Pat.</u>	<u>%</u>
Histologisch gesichert (PE)	36	45
Zytologisch gesichert (gesam)	63	79
transtrach./bronch. Punktion	43	54
Saugbiopsie	25	31
transthorakale Punktion	17	21
Sputum	1	1
<u>zusammen</u>	<u>70</u>	<u>88</u>

Operationen

Von den insgesamt 217 Patienten, die 1970-1972 in die Chirurgische Universitätsklinik München wegen eines Bronchialkarzinoms aufgenommen wurden, konnte bei 81 Patienten (37 %) eine Resektion vorgenommen werden. Bei 13 Patienten (6 %) mußte die Operation als Probethorakotomie beendet werden. Vier Patienten wurden unter dem Verdacht auf ein Bronchialkarzinom thorakotomiert. Bei der histologischen Untersuchung des Resektionspräparates stellte sich jedoch heraus, daß kein maligner Prozeß vorlag, sondern zweimal eine chronische Pneumonie, einmal Bronchiektasen und einmal eine Tuberkulose. Bei den übrigen Patienten konnte wegen des weit fortgeschrittenen Tumorwachstums oder wegen des schlechten Allgemeinzustands keine Resektion vorgenommen werden; einige Patienten lehnten die Operation ab. Bei 64 der 80 resezierten Patienten (80 %) wurde eine Lob- bzw. Bilobektomie durchgeführt. Die übrigen 16 (20 %) wurden pneumonektomiert; dies entspricht einem Verhältnis von 4:1.

Pneumonektomien wurden wesentlich häufiger bei linksseitigem Karzinom ausgeführt: so wurde bei 13 Patienten der linke, jedoch nur bei 3 Patienten der gesamte rechte Lungenflügel entfernt.

Bilobektomien wurden bei 15 Patienten (19 %) vorgenommen. Bei 35 Patienten (44 %) wurde ein Oberlappen, bei 12 (15 %) ein Unterlappen reseziert. Bei einem Patienten beschränkte der Eingriff sich auf die Resektion des rechten Mittellappens (vergl. Tab. 10).

Wesentlich häufiger konnte bei den zufällig entdeckten Karzinomträgern eine Lobektomie durchgeführt werden: 9 Lobektomien stand in dieser Gruppe nur eine Pneumonektomie gegenüber, da bei diesen Patienten häufiger peri-

phere Tumoren vorlagen; auch bei den RRU-Patienten wurde jeweils nur ein Lungenlappen entfernt.

Tabelle 10

Resektionsausmaß bei 80 Patienten mit Bronchialkarzinom

Operation	Zahl der Pat.	Prozent (%)
Pneumonektomie	16	20
Bilobektomie OL/ML	4	5
Bilobektomie ML/UL	11	14
Lobektomie Oberlappen	35	44
Lobektomie Mittellappen	1	1
Lobektomie Unterlappen	12	15
Verstorben während der Op	1	1

Bei 36 Patienten (45 %) hatte der Tumor zum Zeitpunkt der Operation die Lungengrenzen bereits überschritten.

Betroffen waren:

Einbruch ins Mediastinum bei 22 Patienten (28 %)

Infiltration in Pleura, Brustwand und Pericard bei je 10 Patienten (13 %)

Infiltration ins Zwerchfell bei 3 Patienten (4 %)

Bei 5 Patienten (6 %) war das Karzinom bereits bis zur Trachea vorgewachsen.

Bei 60 % der zufällig entdeckten Patienten hatte der Tumor auf die Nachbarorgane übergegriffen gegenüber 46 % bei den Selbstmeldern. Bei den 4 RRU-Patienten blieb das Tumorwachstum auf die Lunge beschränkt.

In den regionalen Lymphknoten fanden sich bei 49 Patienten (61 %) Tumorabsiedlungen. Vergleicht man dabei die drei Patientengruppen, so zeigt sich, daß die Selbstmelder mit 59 % Lymphknotenbefall gegenüber den zufällig entdeckten Patienten mit 80 % günstiger abschnitten. Drei

der vier RRU-Patienten (75 %) hatten bereits Lymphknotenmetastasen (vergl. Tab. 11).

Bei 23 Patienten (29 %) war eine radikale Resektion nicht mehr möglich und es verblieben makroskopisch oder mikroskopisch nachgewiesene Reste des Karzinomgewebes im Körper. Bei einigen dieser Patienten stellte sich bei der Operation heraus, daß der Tumor durch die geplante Lobektomie nicht radikal zu entfernen war, eine Pneumonektomie aus respiratorischen Gründen jedoch nicht in Frage kam. Bei anderen zeigte es sich, daß Tumorzapfen schon so weit in das Mediastinum oder in die Brustwand vorgewachsen waren, daß eine Entfernung nicht mehr möglich war. Wie die histologische Untersuchung der Resektionspräparate ergab, war bei einigen Patienten die Absetzungsstelle des Bronchus vom Tumorgewebe durchsetzt, eine Resektion im Gesunden also nicht gelungen.

Bei einem Vergleich zwischen Selbstmeldern, zufällig entdeckten Patienten und RRU-Patienten zeigte sich, daß bei 25 % der 1. Gruppe und bei sogar 60 % der zweiten Gruppe der eingriff nicht radikal war, während bei den 4 RRU-Patienten der Tumor vollständig entfernt werden konnte.

Tabelle 11

Vergleich zwischen Selbstmeldern, zufällig entdeckten Patienten und RRU-Patienten

	Gesamtkoll. (n=80) %	Selbstmeld. (n=66) %	Zufallsp. (n=10) %	RRU-P. (n=4) %
Lob/Pneumonektomie	4:1	3,4:1	9:1	4:0
Lungengrenzen überschritten	45	46	60	-
Lymphknotenmetast.	61	59	80	75
OP nicht radikal	29	25	60	-
Postop. Letalität	10	9	20	-

Ein Patient starb während der Operation nach einem durch die Tumordinfiltration in die Gefäßwand bedingten Aorteneinriß an einer unstillbaren Blutung. Sieben weitere verstarben nach der Operation in der Klinik, über die Todesursachen gibt Tabelle 12 Auskunft. Die primäre Letalität lag damit bei 10 %.

Tabelle 12

Todesursachen der in der Klinik verstorbenen Patienten

H.H.	Herz-Kreislaufversagen nach Pneumonektomie
J.K.	Pneumonie nach Thorakoplastik wegen postoperativen Empyems
X.E.	Pneumonie
L.M.	Sepsis
S.R.	Multiple Lungenembolien
W.F.	Hypoxischer Herzstillstand bei schwerer Tracheobronchitis
R.F.	Herz-Kreislaufversagen
R.G.	Tod während OP nach Aorteneinriß

Trotz der kleinen Zahlen lassen die Beziehungen zwischen Operationsausmaß und postoperativer Letalität die günstigere Ausgangssituation der Lobektomierten erkennen. 2 von 16 Pneumonektomierten (13 %), aber nur 5 von 63 Lobektomierten (8 %) verstarben nach der Resektion in der Klinik. Auffallend ist, daß 7 der 8 postoperativ Verstorbenen einen zentralen Tumor hatten. 2 der 8 Verstorbenen gehörten zu den zufällig entdeckten Patienten. Die primäre Letalität betrug in dieser Gruppe damit 20 %, während sie bei den Selbstmeldern bei 9 % lag.

IV. DISKUSSION

Erfassung der Patienten

Eine möglichst frühzeitige Erfassung der Karzinomträger ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche Therapie (RINK 1965).

Im untersuchten Krankengut führten bei 82 % der Patienten die aufgetretenen Symptome zur Entdeckung des Karzinoms. Bei 13 % standen zunächst andere Erkrankungen im Vordergrund, bei deren Abklärung beim Hausarzt oder in der Klinik wurde das Karzinom dann als "Zufallsbefund" entdeckt. Lediglich 5 % der Patienten fielen bei einer Röntgenreihenuntersuchung auf.

Bei der Anamneseerhebung bei Klinikaufnahme ergab sich jedoch, daß - bis auf einen - alle übrigen dieser zufällig entdeckten Patienten bereits Symptome hatten, die vermutlich mit dem Karzinom in Zusammenhang standen. Bei den meisten war das Tumorwachstum schon weit fortgeschritten. Durch diese "zufällige" Entdeckung wurden also keine Frühfälle erfaßt, sondern Patienten, die ihren Krankheitszeichen zuvor keine Beachtung geschenkt hatten oder die vorher ungenügend untersucht worden waren. Der Zufallsbefund hatte also nur die Erkennung der Erkrankung etwas beschleunigt, bei konsequenter Beachtung der aufgetretenen Symptome hätte sie schon früher erfolgen können.

Durch röntgenologische Zufallsbefunde entdeckt wurden 4 % der Patienten von ZEIDLER (1973). Im Krankengut von DITTRICH (1970) lag der Anteil der RRU-Patienten bei 5 %, WOLFF (1970) gibt ebenso wie EISENREICH (zit. n. ZUTZ, 1971) 16 % an.

In der DDR wurde 1962 die gesetzliche Röntgenreihen-

untersuchung eingeführt. Durch diese Maßnahme stieg im Untersuchungsgut von MATTHES (1969) der Anteil der RRU-Patienten von 16 % (1949/54) auf 57 % (1964/68). Bei KIRSCH (1969) war diese Patientengruppe sogar mit 63 % beteiligt. Wenn diese hohe Zahl auch auf die besonders enge Zusammenarbeit zwischen RRU-Untersuchungsstelle und thoraxchirurgischer Klinik zurückzuführen ist, so wurden doch insgesamt im Jahre 1963 in der DDR 40 % aller Bronchialkarzinome durch die RRU entdeckt (GANGUIN 1969).

ZUTZ (1971) rechnet damit, daß bei der RRU unter 1 000 untersuchten über fünfzigjährigen Männern ein Karzinomträger entdeckt wird. Es werden heute bei der RRU nach den Angaben einiger Autoren mehr Lungenkrebs als Lungentuberkulosen erfaßt (LINDIG 1964, MATTHES 1969). Allerdings werden bei der RRU nicht nur Frühfälle entdeckt, sondern auch zuvor nicht beachtete bzw. verkannte Fälle. Jeder Siebte bei der RRU entdeckte Karzinomträger war bei ZUTZ (1971) nach dem Schirmbild schon eindeutig inoperabel.

Altersverteilung

Ermöglicht durch die Fortschritte der Anaesthesie und der postoperativen Intensivbehandlung, sowie durch die häufigere Anwendung der parenchymschonenden Lobektomie, hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten das Alter der operierten Lungenkrebspatienten deutlich zum höheren Lebensalter verschoben. So waren an der Chirurgischen Universitätsklinik München zwischen 1950/55 nur 17 %, zwischen 1960/65 rund 39 % der Patienten zum Zeitpunkt der Operation älter als 60 Jahre (SOMMER 1973). Im untersuchten Zeitraum lag der Anteil dieser Gruppe bereits bei 69 %. 8 % der Erkrankten hatten bereits das

70. Lebensjahr überschritten, während vor 1960 Patienten in diesem hohen Alter überhaupt nicht reseziert wurden (SOMMER 1973).

Der Altersgipfel lag im untersuchten Kollektiv zwischen dem 60. und 64. Lebensjahr. Das gleiche Ergebnis findet sich bei ZEIDLER und LINDER (1973) und in einer Sammelstatistik des Koordinierungsprogramms des Deutschen Zentrallausschusses zur Krebsbekämpfung und Krebsforschung (1970). KIRSCH et al. (1969) und HAUPT und STOLPER (1968) geben das 55.-59. Lebensjahr als Altersmaximum an. Vor 1960 lag auch an der Chirurgischen Universitätsklinik München der Altersgipfel in diesem Lebensabschnitt (SOMMER 1973).

Geschlechtsverteilung

Daß das Bronchialkarzinom bevorzugt Männer befällt, spiegelt sich in zahlreichen Statistiken wieder. Im untersuchten Kollektiv lag das Verhältnis Männer/Frauen bei 9:1, es hat sich an dieser Klinik in den letzten Jahren verschoben: vor 1960 betrug es etwa 20:1 (SOMMER 1973). In den Literaturangaben schwankt diese Relation zwischen 6,6:1 (Koordinierungsprogramm 1970) und 22:1 (KIRSCH et al. 1969). Die Ergebnisse von KRAFTKINZ et al. (1970) mit 9:1, SCHOEN und STÖHR (1971) 10:1 und SRIBONMA (1967) 11:1 stimmen ungefähr mit den Zahlen aus der Chirurgischen Universitätsklinik überein.

Auch SEIFERT (1974) berichtet über eine Zunahme der Häufigkeit beim weiblichen Geschlecht. Er sieht es als eine Folge des zunehmenden Zigarettenkonsums der Frauen an.

Symptome

Es gibt keine für das Bronchialkarzinom pathognomonische Krankheitszeichen.

Häufigste Symptome bei der untersuchten Patientengruppe waren Husten, Auswurf und Gewichtsverlust, die bei mehr als der Hälfte der Patienten auftraten, sowie Dyspnoe, Thoraxschmerz und Haemoptoe. Einen Vergleich mit anderen Autoren, die zu einer ähnlichen Rangfolge kamen zeigt Tabelle 13.

Tabelle 13Symptome des Bronchialkarzinoms

Symptom	DITTRICH (1970) %	GLUMM (1962) %	SOMMER (1973) %	Chir.U.Kl. (1970/72) %
Husten	71	88	79	80
Auswurf	57	54	64	69
Gewichtsverlust	38	58	48	56
Dyspnoe	32	62	33	43
Schmerzen	36	56	44	41
Haemoptoe	28	21	37	40
Leistungsknick	21	-	24	37
Fieberhafter Infekt	14	30	12	24
Heiserkeit	11	-	3	19

HAAN (1968) gibt in einer Literaturübersicht die Schwankungsbreite der einzelnen Symptome an: Husten bei 70 - 96 %, Auswurf bei 26 - 87 %, Gewichtsabnahme bei 14 - 87 %, Schmerzen bei 31 - 68 %, Dyspnoe bei 14 - 52 %, fieberhafter Infekt bei 19 - 82 % und bei 11 - 84 % ein Leistungsknick.

Die zum Teil großen Unterschiede in der Häufigkeit dürften auf die unterschiedliche Zusammensetzung des

Krankenguts, auf die Uneinheitlichkeit der Anamneseerhebung und -dokumentation und auf die Ungenauigkeit der Patientenangaben zurückzuführen sein. Wichtig ist aber auch die Art und damit der Zeitpunkt der Erfassung der Patienten. Im Untersuchungsgut von MATTHES et al. (1969) stieg der Anteil der symptomfreien Patienten von 2 % in den Jahren 1949/54 auf 39 % (1964/68) nach Einführung der RRU. 83 % der symptomfreien Patienten wurde durch die RRU, 17 % durch anderweitige röntgenologische Zufallsbefunde entdeckt. KIRSCH et al. (1969) fanden bei 55 % Beschwerdefreiheit, der RRU-Anteil am Gesamtkrankengut lag bei 63 %. Bei WOLFF und HAGERT (1967) lag bei 16 % RRU-Patienten der Anteil der völlig symptomfreien Kranken bei 17 %. Bei BERNDT (1969) wurde ein Fünftel der Patienten bei der RRU entdeckt, 40 % davon waren symptomfrei, 60 % klinisch manifest erkrankt. Im untersuchten Kollektiv aus der Chirurgischen Universitätsklinik München war lediglich eine Patientin (1 %), die ebenfalls bei einer RRU aufgefallen war, zum Zeitpunkt der Klinikaufnahme völlig beschwerdefrei. MATTHES et al. (1969) weisen darauf hin, daß das Auftreten von Symptomen entscheidend für die Prognose ist. Sie führen die Steigerung der 3-Jahres-Überlebensrate von 28 % (1949/61) auf 40 % (1962/65) auf die günstigere Zusammensetzung, besonders auf die Zunahme der symptomfreien Patienten im Krankengut, zurück. BERNDT (1969) fand für symptomlose RRU-Patienten doppelt so hohe 5-Jahres-Überlebensraten wie bei den symptombehafteten. Bei diesen ergab sich kein Unterschied zwischen RRU-Patienten und Selbstmeldern.

Eine frühzeitige Entdeckung kann nur durch die Röntgenuntersuchung erfolgen, denn in der Regel manifestiert sich das Bronchialkarzinom schon langfristig, im Durch-

schnitt 9-12 Monate, vor Beginn der subjektiven Beschwerden im Röntgenbild (SCHULZE 1967).

Verschleppungszeit

Da es kein charakteristisches Initialsymptom für das Bronchialkarzinom gibt und Krankheitszeichen wie Husten, Auswurf oder Dyspnoe keine Frühzeichen sind und auch bei zahlreichen anderen Erkrankungen auftreten, ist es verständlich, daß zwischen dem Auftreten der ersten Symptome und der Diagnosestellung ein längerer Zeitraum liegt.

Im untersuchten, operativ behandelten Kollektiv lag der Anteil der Patienten, die noch vor Ablauf des ersten Monats nach subjektivem Beginn der Erkrankung in die Klinik eingewiesen wurden, bei 20 %. Vor 1960 waren es an dieser Klinik im gleichen Zeitraum erst 10 % (SOMMER 1973). Insgesamt kam im ersten Vierteljahr nach subjektivem Krankheitsbeginn fast die Hälfte der Patienten zur Operation. Bei 16 % der Patienten zog sich die Krankheit subjektiv schon über ein Jahr hin. Dieser Prozentsatz hat sich im Vergleich zu 1950/60 nicht geändert. Im Krankengut von DITTRICH et al. (1970) lag bei einem Drittel der Patienten zwischen Symptombeginn und Einweisung ein Zeitraum von drei Monaten. 56 % kamen innerhalb eines halben Jahres zur Operation, bei 22 % betrug die Verschleppungszeit mehr als ein Jahr.

ZUTZ und REUSCH (1970) weisen darauf hin, daß lange Verschleppungszeiten bei operablen Patienten zwar für die relative Gutartigkeit und langsame Entwicklung des Tumors sprechen, die Möglichkeit der Früherfassung in diesen Fällen jedoch ungenützt geblieben ist.

Im Allgemeinen wird durch die lange Verzögerung die Ope-

rabilität in Frage gestellt und die Prognose verschlechtert.

Um den durch die Früherfassung bei einer RRU erzielten Zeitvorsprung nicht zu verlieren, sollte eine möglichst enge Zusammenarbeit zwischen RRU-Untersuchungsstelle und thoraxchirurgischer Klinik angestrebt werden (ZUTZ 1971, GANGUIN 1969).

Im Krankengut von WOLFF und Hagert (1967) lag allerdings die Verschleppungszeit bei den RRU-Patienten über der der übrigen Patienten. Bei BERNDT (1969) hatten 17 % der Selbstmelder, aber nur 10 % der RRU-Patienten eine Verschleppungszeit von weniger als zwei Monaten. Länger als ein halbes Jahr war sie bei 48 % der Selbstmelder und bei 57 % der RRU-Patienten. Er führt die lange Verzögerung bei den RRU-Patienten auf die Schwierigkeit der Diagnosesicherung der bei diesen Kranken besonders häufigen kleinen peripheren Tumoren zurück.

Die zufällig entdeckten Karzinomträger aus dem untersuchten Kollektiv kamen zumeist bereits im ersten Monat nach der Erfassung zur Operation.

Charakteristika des Bronchialkarzinoms

Seitenverteilung

Im untersuchten Kollektiv war der rechte Lungenflügel mit 53 % etwas häufiger Ausgangspunkt als der linke mit 47 %! Dieses entspricht den Angaben der meisten Autoren: HILPERT (1969) 53:47, DITTRICH et al. (1970) 56:44, SCHOEN und STÖHR (1971) 57:43 und SRIBOONMA (1967) 59:41. SOMMER (1973) fand ein leichtes Überwiegen der linken Seite von 52:48.

Lokalisation

Das Verhältnis von zentralen zu peripheren Tumoren lag im operativ geklärten Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München bei 2,5:1. Bei den Selbstmellern überwogen die zentralen Tumoren deutlich mit 3:1, bei den zufällig entdeckten Patienten lag das Verhältnis bei 1,5:1, bei den RRU-Patienten bei 1:1.

Ein Überwiegen der zentralen Karzinome fanden auch WURNIG (1961) mit 72:28, MAASSEN und GRESCHUCHNA (1971) 64:36 und JENNY und BUCHBERGER (1971) 72:28. Über eine häufiger periphere Tumorlokalisation berichten SALZER (1970) 67:63, WALTER und PRICE (1955, zit.nach SOMMER 1973) 53:42, HAUPT und STOLPER (1968) 59:38 und KIRSCH et al. (1969) 59:41.

Unterschiedliche Indikationsstellungen zur Operation in den einzelnen Zentren und Definitionsfragen bezüglich zentraler bzw. peripherer Lokalisation mögen bei diesen Differenzen eine Rolle spielen. Wichtig ist jedoch auch der Zeitpunkt der Entdeckung des Karzinoms, da ursprünglich periphere Tumoren durch zentripetale Ausbreitung in späteren Stadien als zentrale imponieren. Ein Vergleich zwischen Operationsgut und Sektionsgut, den HAUPT und STOLPER (1968) anstellten, macht dies deutlich: Während im Operationsgut der Anteil der peripheren Tumoren fast 60 % betrug, lag er im Sektionsgut bei nur noch knapp 30 %. Die Selektion durch die Operationen muß hierbei natürlich berücksichtigt werden. Den Einfluß einer frühen Entdeckung auf das Verhältnis zentral/peripher spiegeln auch Angaben von KIRSCH et al. (1969) und ZUTZ (1971) wieder: Bei den aufgrund ihrer Symptome entdeckten Patienten überwogen zwar die zentralen mit 2:1, die bei der RRU entdeckten Karzinome lagen jedoch 3 bzw. 2 mal häufiger peripher als zentral.

Einen weiteren Grund für das häufigere Vorkommen von zentralen Lungenkrebsen in vielen klinischen Statistiken sieht ZUTZ (1971) darin, daß bei peripheren Tumoren, die erst aufgrund ihrer Symptome entdeckt werden, der Krankheitsprozeß wegen der langen Beschwerdefreiheit schon so weit fortgeschritten ist, daß eine Einweisung in eine thoraxchirurgische Klinik nicht mehr in Frage kommt.

Die Ergebnisse der RRU zeigen, daß periphere Karzinome wesentlich häufiger sind als ursprünglich angenommen (BERNDT 1969). Durch frühzeitige Erfassung können häufiger periphere Karzinome entdeckt werden, während bei den erst durch ihre Symptome aufgefallenen Patienten die zentralen Tumoren überwiegen.

Nach Meinung von JENNY und BUCHBERGER (1971) besteht keine Abhängigkeit zwischen der Lokalisation des Tumors und der postoperativen Lebenserwartung. In den Untersuchungsreihen von GOTTSCHALK und USBECK (1967) und SCHAMAUN (1971) war jedoch die Prognose der peripheren Krebse günstiger.

Bei peripheren Tumoren kann der Eingriff häufiger auf eine Lobektomie beschränkt werden (BERNDT 1969, KIRSCH et al. 1969).

Lappenlokalisation

Bei 55 % der 80 Patienten aus der Chirurgischen Universitätsklinik München ging das Karzinom von den Oberlappen aus. Bei 36 % waren die Unterlappen Ausgangspunkt des Tumorwachstums.

Über eine Häufung der Karzinome in den Oberlappen berichten auch SRIBONMA (1967) mit 46 %, SCHOEN und STÖHR (1971) mit 51 % und GOTTSCHALK und USBECK (1967) mit 52 %. Bei ihnen war der rechte Oberlappen bevorzugt.

Bei DITTRICH et al. (1970) mit 48 % und SOMMER (1973) mit 55 % war, wie auch im untersuchten Kollektiv, der linke Oberlappen öfter betroffen. Übereinstimmend mit diesen Autoren war auch bei den Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik von den Unterlappen der rechte häufiger betroffen als der linke. Lediglich SOMMER (1973) fand eine gleichmäßige Verteilung. Einen genauen Überblick gibt Tabelle 14.

Tabelle 14

Lappenlokalisation des Bronchialkarzinoms

Autor	Oberlappen		Mittell.	Unterlap.		Hauptbr.	
	re %	li %	re %	re %	li %	re %	li %
SRIBOONMA 1967	29	17	6	20	17	5	6
SCHOEN und STÖHR 1971	29	22	4	21	17	3	3
GOTTSCHALK u. USBECK 1967	27	25	5	15	11	-17	-
DITTRICH et al. 1970	23	25	6	18	11	10	7
SOMMER 1973	24	32	5	17	17	3	3
C.U.K. 70/72	25	30	4	19	15	3	-

Stadieneinteilung

Eine entscheidende Rolle für die postoperative Lebenserwartung des Lungenkrebspatienten spielt die Ausdehnung des Tumors zum Zeitpunkt der Operation (JENNY und BUCHBERGER 1971).

Keiner der Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik München war nach dem Operationsbericht und nach der histologischen Untersuchung des Resektionspräparates

dem Tumorstadium I zuzuordnen. 27 % gehörten dem Stadium II an, fast drei Viertel befanden sich bereits in den Stadien III oder IV. Von den Selbstmeldern war jeweils etwa ein Drittel in den Stadien II, III und III-IV/IV. Die Gruppe der zufällig entdeckten Patienten schnitt in diesem Punkt nicht besser ab: 10 % waren im Stadium II, 60 % im Stadium III und 30 % im Stadium III-IV. Der röntgenologische Zufallsbefund bewirkte also in diesen Fällen keine Frühdiagnose, sondern es handelte sich, da ja alle Patienten auch schon Symptome hatten, um verschleppte oder verkannte Erkrankungen. Zufall war, daß bei diesen Patienten andere Krankheiten oder Beschwerden im Vordergrund standen. Von den RRU-Patienten war einer im Stadium II, drei im Stadium III; auch bei diesen Kranken erfolgte also keine Frühdiagnose.

Im Krankengut von DITTRICH et al. (1970) waren bei der Operation 27 % der Patienten im Stadium I, 45 % im Stadium II, 17 % im Stadium III und 11 % im Stadium IV.

KUTSCHERA et al. (1961) geben folgende Zahlen an: Stadium I 25 %, Stadium II 39 %, Stadium III 26 % und Stadium IV 9 %. Bei MATTHES et al. (1969) waren 59 % in den Stadien I und II.

Den Einfluß der frühzeitigen Erfassung durch systematische RRU auf die Stadienverteilung spiegeln die Angaben von KIRSCH et al. (1969) wieder:

	I	II	III	IV
RRU-Patienten	37 %	33 %	19 %	11 %
Selbstmelder	10 %	30 %	46 %	17 %

GANGUIN (1961) berichtet über einen Anteil von 52 % bei den RRU-Patienten gegenüber 25 % bei den symptombedingt erfaßten Patienten im Stadium I im Operationsgut.

Die deutliche Abhängigkeit der 5-Jahres-Überlebensrate vom Tumorstadium machen die Zahlen von KIRSCH et al.

(1969) deutlich: Von den Patienten im Stadium I lebten nach 5 Jahren noch 63 %, im Stadium II 42 % und im Stadium III 20 %; keiner der Patienten im Stadium IV erreichte die 5-Jahresgrenze. Fünf Jahre nach der Operation lebten von SALZERs (1964) Patienten noch 33 % mit einem Tumor im Stadium I, 20 % im Stadium II und 5 % im Stadium III.

Histologischer Typ

Von den Patienten des untersuchten Kollektivs hatte mehr als die Hälfte ein Plattenepithelkarzinom, je ein Fünftel ein Adeno- bzw. ein polymorphzelliges Karzinom. Ein kleinzelliges Karzinom lag bei nur 4 % vor.

Ein Vergleich der Verteilung der verschiedenen histologischen Typen (Tabelle 15) ist problematisch, da der feingewebliche Aufbau nicht immer eindeutig und stark vom subjektiven Urteil des Untersuchers abhängig ist. Kennzeichnend hierfür ist ein Experiment, das SALZER 1964 durchführte: Er verschickte histologische Präparate von 100 wegen eines Bronchialkarzinoms resezierten Patienten an 15 verschiedene Pathologen in ganz Europa. Die Beurteilung der Präparate fiel sehr unterschiedlich aus, so schwankte z.B. der Anteil des Plattenepithelkarzinoms bei den einzelnen Untersuchern zwischen 34 % und 71 %. Daraus ergab sich nach 5 Jahren eine Überlebensquote von 32 % bzw. 47 % für diesen Typ. Trotz der nur geringen Anzahl von Frauen im untersuchten Kollektiv läßt sich ein bemerkenswerter Trend ablesen: Die Hälfte der Patientinnen hatte ein Adenokarzinom.

Ein sehr ähnliches Ergebnis fand SOMMER (1973) mit 53 %. HILPERT (1969) rechnet sogar mit bis zu 70 % Adenokarzinomen bei Frauen über 45. Demgegenüber berichtet DITT-

RICH et al. (197/) über nur 18 % Adenokarzinome bei seinen Patientinnen; mit nur knapp 2 % lag diese Wachstumsform bei den Männern allerdings auch sehr niedrig.

Tabelle 15

Verteilung der verschiedenen histologischen Typen im Operationsgut

Autor	Kleinzell.	Polymor.	Pl-Ep-Ca	Adenoca.	Alveol.
	%	%	%	%	%
GOTTSCHALK u.	27	23	47	3	-
USBECK					
SPECHT und	12	23	54	6	1
JOHST 1970					
JENNY u. BUCH-	11	46	38	5	-
BERGER 1971					
WOLFF 1967	- 9,5 -		85	5	-
SOMMER 1973	10	15	65	9	1
C.U.K. 70/72	4	19	57	20	-

Die Lokalisation des Tumors in der Lunge ist bei den verschiedenen histologischen Typen uneinheitlich. Im untersuchten Krankengut wuchsen alle kleinzelligen Karzinome, 83 % der Plattenepithelkarzinome und 60 % der polymorphzelligen Karzinome in den zentralen Bronchusabschnitten. Lediglich bei den Adenokarzinomen fand sich ein leichtes Überwiegen der peripheren Tumoren. JENNY und BUCHBERGER (1971) fanden Plattenepithelkarzinome dreimal häufiger zentral als peripher, Adenokarzinome lagen etwas öfter peripher. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen auch HAUPT und STOLPER (1968). Im Untersuchungsgut von OBIDITSCH und STRAHBERGER (1952) lagen alle Typen häufiger zentral, bei WALTER and PRICE (1955, zit. n. SOMMER 1973) war das kleinzellige Kar-

zinom mehr peripher lokalisiert.

Der feingewebliche Aufbau des Tumors hat auch Einfluß auf die postoperative Lebenserwartung. Die 5-Jahres-Überlebensrate der verschiedenen Typen zeigt Tabelle 16.

Tabelle 16

5-Jahresheilung in Abhängigkeit vom histologischen Typ

Autor	Pl-Ep-Ca %	Adenoca. %	Polymorph. %	Kleinzell. Ca. %
JENNY u. BUCH BERGER 1971	30	23	27	14
SALZER 1970	25	20	15	9
CESNIK (Lit) 1971	33	31	24	12
SRIBOONMA 1967	25	19	18	-
SOMMER 1973	19	15	-	17 -

MATTHES et al. (1969) betonen, daß stark verhornende Plattenepithelkarzinome die beste Prognose haben. GOTTSCHALK und USBECK (1967) und PICHLMEIER et al. (1973) halten es für unberechtigt, Patienten mit kleinzelligem Karzinom von der Operation auszuschließen, da die 5-Jahresrate nicht wesentlich unter der der anderen Typen liegt. Einige Autoren (DELARNE, BARIETY, PAILLAS, zit. n. SOMMER 1973) lehnen es jedoch ab, Patienten mit kleinzelligen Karzinomen zu operieren. Nach Meinung von JENNY und BUCHBERGER (1971) ist jedoch das Ausbreitungsstadium für die Prognose entscheidender als der histologische Aufbau.

Diagnostik des Bronchialkarzinoms

Zwei Probleme stehen bei der Diagnostik des Bronchialkarzinoms im Vordergrund: Zum einen gilt es, den Krebs möglichst frühzeitig zu erfassen und die Diagnose zu sichern, zum anderen muß anschließend geklärt werden, ob die Tumorausdehnung und der Allgemeinzustand des Patienten die operative Entfernung der Geschwulst zulassen.

Folgende Untersuchungsmethoden stehen zur Verfügung:

I Allgemeine Untersuchungen

Klinische Untersuchung

Labordiagnostik

Sputumuntersuchung

Lungenfunktionsprüfung

II Radiologische Diagnostik

Thoraxaufnahmen in zwei Ebenen

Durchleuchtung

Tomographie

Bronchographie

Angiographie

Oesophaguspassage

Perfusionsszintigraphie

Inhalationsszintigraphie

III Chirurgisch-endoskopische Diagnostik

Bronchoskopie mit

Probeexzision (Histologie)

Saugbiopsie (Zytologie)

transtrachealer/bronchialer Punktion (Zytologie)

Transthorakale Lungenpunktion (Zytologie)

Mediastinoskopie

Durch die klinische Untersuchung eines Patienten mit Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation ist nur höchst selten ein Bronchialkarzinom im heilbaren Stadium zu erfassen (HAAN 1968).

Spezifische Laboruntersuchungen zur Diagnostik des Bronchialkarzinoms stehen nicht zur Verfügung. Die BKS ist bei den meisten Patienten erhöht (GLUM, 1962, 91 %; HAAN, 1968, 95 %). Häufig findet sich eine Dysproteinämie und eine Leukozytose (HILPERT 1969).

Sputumzytologie

Die Untersuchung des Sputums auf Karzinomzellen ist eine nicht invasive diagnostische Methode mit hoher Treffsicherheit.

Da die Sputumgewinnung kaum eine Belastung für den Patienten darstellt, kann sie bei Bedarf beliebig oft wiederholt werden, was die diagnostische Ausbeute beträchtlich erhöht. Bei einmaliger Sputumuntersuchung beträgt die Trefferquote ca. 50 % (GUSINDE et al. 1968, ATAY 1970). Bei mehrmaligen Untersuchungen steigt sie bis auf 75-90 % an (KAHLAU 1959, GRUNZE 1966, MORAWETZ und SCHNETZ 1967, GUSINDE et al. 1968).

Da pro Patient mehrere Materialproben untersucht werden müssen, entsteht für den Untersucher ein beträchtlicher Zeitaufwand. Die Schwierigkeiten der Materialgewinnung können durch die Inhalation eines Aerosols gemindert werden, die Auswurfmenge wird größer und zellreicher, die positiven Ergebnisse entsprechend häufiger (BAUCH-HENSS 1964).

Einige Tumoren zeigen keine Desquamation und Exfoliation von Zellen und können so auch nicht erfaßt werden, es muß also mit einer Reihe falsch negativer Befunde ge-

rechnet werden. Ein bestehender Verdacht wird dadurch nicht entkräftet. Bei Karzinomen, die jenseits einer Bronchusstenose liegen, bleibt die Sputumanalyse ebenfalls negativ (MÜHE und GRAD 1973). Falsch positive Befunde kommen bei erfahrenen Untersuchern in weniger als 1 % vor (GRUNZE 1966). Durch die Analyse des ausgeworfenen Zellmaterials kann in ca. 75-80 % der histologische Typ des Karzinoms bestimmt werden (ATAY 1970). BAUCHHENS (1964) und Gusinde (1968) empfehlen systematische Sputumuntersuchungen bei gefährdeten Gruppen, z. B. bei starken Rauchern, Arbeitern in bestimmten Industriezweigen.

Während SCHULTE-BRINKMANN (1970) auf die geringe Treffsicherheit der Methode bei Frühfällen hinweist, rechnen MÜHE und GRAD (1973) mit der Möglichkeit, auf diese Weise ein carcinoma in situ zu erfassen, das sonst nicht nachzuweisen ist.

Bei MÜHE und GRAD (1973) wurden 38 %, bei MORAWETZ und SCHNETZ (1967) 48 % der Karzinome präoperativ durch die Sputumuntersuchung nachgewiesen.

Bei einem der Patienten des untersuchten Kollektivs wurde der Tumor nur durch den Zellaufweis im Sputum gesichert.

Radiologische Diagnostik

Thoraxaufnahmen in zwei Ebenen

Röntgenuntersuchungen sind, da es kein pathognomonisches Krankheitszeichen des Bronchialkarzinoms gibt und sich zudem die längste Zeit des Wachstums in der präklinischen Phase abspielt (GROSS 1971), neben der Sputumuntersuchung die wichtigste Suchmethode zur Erfassung des Bronchialkarzinoms (MÜHE und GRAD 1973). Anhand von Röntgenbildern ist jedoch immer nur eine Verdachtsdiagnose möglich, sie bedarf letztlich der histologischen oder zytologischen Bestätigung (SCHULZE 1971).

" Die Treffsicherheit allgemeiner Röntgenuntersuchungen im Rahmen der Bronchialkrebsfahndung hängt von der Sorgfalt, der kritischen Urteilskraft und der Zielstrebigkeit ab, mit der selbst geringfügig acheinende Seitendifferenzphänomene ergründet werden" (SCHULZE 1971). In der Anfangsphase der Erkrankung sind kaum tumorcharakteristische Merkmale zu erwarten. Es kommt darauf an, pathologische Veränderungen im Röntgenbild wahrzunehmen und zur Basis einer intensiven Diagnostik zu machen (RINK 1965). Jeder von der Norm abweichende Befund muß dabei so lange als tumorverdächtig gelten, bis der Verdacht bestätigt oder ausgeräumt ist (MÜHE und GRAD 1973). Eine Verharmlosung oder Fehldeutung eines pathologischen Befundes ist bei frühen Veränderungen für den Patienten wesentlich gefährlicher und folgenschwerer als in den fortgeschrittenen, eindeutigen Fällen, wenn der Zeitpunkt zur Operation längst verpaßt ist (SCHULZE 1971).

Mit Hilfe einfacher röntgenologischer Untersuchungsverfahren kann es möglich sein, relativ frühzeitig einen verdächtigen Befund zu erheben und so, u.U. lange bevor die Krankheit für den Patienten subjektiv wahrnehmbar wird, eine kurative Therapie einzuleiten (SCHULZE 1971). Da die Röntgenuntersuchung keine Belästigung oder Gefährdung für den Patienten darstellt und jederzeit leicht durchführbar ist, steht sie am Anfang der Suche nach dem Lungenkrebs.

Ist die Krebsausbreitung schon weit fortgeschritten, dann läßt bereits das Röntgenbild die Inoperabilität erkennen. Umgekehrt läßt sich allein anhand des Röntgenbildes die Operabilität nicht feststellen (SPOHN 1960). Im untersuchten Kollektiv wurde anhand der Röntgenbilder bei 96 % der Patienten der Verdacht auf ein Bronchialkarzinom geäußert. Bei den restlichen Patienten konnte aufgrund der Röntgenbilder ein maligner Prozess nicht ausgeschlossen werden und es wurden weitere Untersuchungen zur Abklärung empfohlen. Damit hat die Röntgenologie ihre Hauptaufgabe, einen verdächtigen Bezirk in der Lunge zu entdecken, zu lokalisieren und im Verdachtsfall zu weiteren Untersuchungen den Anstoß zu geben, in allen Fällen erfüllt.

HAAN (1968) erzielte in 96 % mit Übersichtsaufnahmen, in 98 % mit zusätzlichen Tomogrammen die richtige Diagnose. SPOHN et al. (1960) kamen bei über 1 200 Patienten in 90-95 % zur Verdachtsdiagnose. SCHULZE (1971) konnte mit Übersichts- und Schichtaufnahmen in 96 % das Bronchialkarzinom nachweisen, nur 2 von 366 Tumoren waren röntgenologisch okkult. LE ROUX (zit. n. TRENDLENBURG 1970) fand unter 4 000 Bronchialkarzinomen nur 3, die im Röntgenbild unsichtbar waren. RINK (1968) rechnet bei einem von 1000 Fällen mit einem röntgenokkulten Tumor.

Die differentialdiagnostische Aufgabe wird durch den Formenreichtum bronchogener Karzinome erschwert (SCHULZE 1971).

Röntgenologische Verdachtsmomente, die auf einen Tumor hinweisen, sind Rundherde, Hilusverdichtungen, Infiltrate, Atelektasen und ein lokalisiertes Emphysem (MÜHE und GRAD 1973). Nach den Röntgenbefunden der operierten Patienten des untersuchten Kollektivs fanden sich bei 60 % Verdichtungen im Lungenparenchym, bei 43 % Hilusveränderungen und bei 36 % Atelektasen, Rundherde wurden bei 28 % der Patienten beschrieben.

Auf den Übersichtsaufnahmen gelangen die Grob- und Feinstrukturen der Lungen deutlich zur Darstellung. Da auf p.a. Aufnahmen rund 30% des Lungengewebes von anderen Organen überlagert werden, ist unbedingt auch eine Aufnahme im frontalen Strahlengang notwendig (GEBAUER 1972). Außerdem ist so eine Aussage über die Lokalisation und die Ausdehnung einer krankhaften Veränderung möglich (MÜHE und GRAD 1973).

Die röntgenologische Symptomatik ist abhängig von der Lokalisation und der Wachstumsrichtung des Karzinoms. Es besteht dabei ein prinzipieller Unterschied zwischen zentralem und peripherem Tumorsitz (OESER et al. 1971). Der periphere Tumor hebt sich als Verschattung meist deutlich vom umgebenden Lungengewebe ab. Bei Verlaufskontrollen ist sein allmähliches Größenwachstum zu beobachten (RINK 1965). Der zentrale Tumor verbirgt sich im Hilusschatten und ist dort von den übrigen weichteildichten Schatten auf Übersichtsaufnahmen nicht abzugrenzen. Sein Charakteristikum sind die "wandlungsfähigen Röntgenzeichen", die er im Laufe seiner Entwicklung durch die Störung der Belüftung und Durchblutung im

abhängigen Lungenbereich bewirkt (OESER et al. 1971). Erst im späteren Stadium tritt er aus dem Hilusschatten direkt hervor (OESER et al. 1971).

Die Röntgenzeichen des zentralen Bronchialkarzinoms

Im Frühstadium ist der zentrale Tumor im Hilusschatten verborgen, durch seine Grössenzunahme bewirkt er aber schon frühzeitig eine Störung der Belüftung und, damit verbunden, der Perfusion. Auf der Übersichtsaufnahme führt dies zum Bild des "paradoxen Hiluszeichen" (OESER et al. 1971, STRNAD 1957, GEBAUER 1961): Eine Verkleinerung des Hilus auf der erkrankten Seite verbunden mit einer erhöhten Strahlentransparenz in der Peripherie. Die gesunde Seite hingegen zeigt vermehrte Gefäßzeichnung und einen vergrößerten Hilus (OESER et al. 1971). Pathophysiologische Grundlage dieses Phänomens ist ein alveolo-vaskulärer Reflex (v. EULER-LILJENSTRAND-Reflex): Wird die Belüftung eines Lungenbezirks durch endobronchiales Tumorwachstum gestört, so folgt auf reflektorischem Weg eine Drosselung der Durchblutung durch Engstellung der Pulmonalarterien. Dadurch wird das vom rechten Ventrikel ausgeworfene Blut in den gesunden Lungenflügel umgeleitet, die Gefäßzeichnung wirkt verstärkt, der Hilus vergrößert. Die erkrankte Lungen Seite scheint vermehrt strahlentransparent, der Hilus verkleinert (OESER et al. 1971). FERNHOLZ und MÜLLER (1965) haben festgestellt, daß bei diesem Phänomen der durchschnittliche Querschnitt der Segmentarterien und die Zahl der sichtbaren Gefäßschatten in der Peripherie auf der erkrankten Seite signifikant vermindert sind. Reflexauslösend wirken Veränderungen der Zusammensetzung des intraalveolären Gasgemisches und des Druckes

(OESER et al. 1971). Eine direkte Kompression der Pulmonalarterien durch den Tumor ist im Frühstadium an der Perfusionsdrosselung meist nicht beteiligt. Durch diesen Reflex wird eine verminderte Sauerstoffsättigung des arteialisierten Blutes verhindert, die bei gleichbleibender Durchblutung zu erwarten wäre (OESER et al. 1971).

Der häufigste Ausgangspunkt des zentralen Karzinoms sind die Ostien der Segmentbronchien (SALZER 1964, JENNY und BUCHBERGER 1971, ANACKER 1961), da dort die höchste Konzentration eingeatmeter Giftstoffe erreicht wird, außerdem finden sich dort oft Metaplasien des Epithels (ANACKER 1961).

In seinem weiteren Wachstum verengt der Tumor das Bronchuslumen mehr und mehr. In der Phase vor dem endgültigen Verschluß wirkt der Tumor als Ventil, die eingeatmete Luft kann nicht mehr vollständig ausgeatmet werden (OLBERT 1972). Es resultiert auch hier das Bild der einseitig "hellen Lunge" (bei Hauptbronchusbefall) bzw. des umschriebenen Emphysems (bei Tumorsitz im Lappen- oder Segmentbronchus) (OESER et al. 1969).

Wenn der Tumor eine Größe von ca. 1 bis 3 cm erreicht hat, wird das Lumen des Segmentbronchus komplett verschlossen. In der Regel kommt es dann zu Änderungen des statischen Luftgehalts in der abhängigen Lungenpartie (OLBERT 1962). GERSTENBERG und ERNST (1967) haben errechnet, daß das Zeitintervall vom Beginn einer Belüftungsstörung bis zu den ersten Anzeichen einer Atelektase für Tumoren mit schnellem Wachstum ca. 5 Monate, für solche mit langsamen Wachstum ca. 10 Monate beträgt. Gewöhnlich wird zunächst ein Segmentbronchus verschlossen, es folgen dann weitere, bis schließlich auch der

Lappenbronchus verschlossen ist.

Nach der vollständigen Stenose eines Bronchus bestehen folgende drei Möglichkeiten der Weiterentwicklung:

1. Allmähliche Abnahme des Luftgehalts von der Dystelektase zur Atelektase. Mit abnehmendem Luftgehalt kommt es zur Schrumpfung der Atelektase (OLBERT 1962). Da die zugehörigen Lungenarterien in den Atelektasenschatten einbezogen sind, ist der Hilus verkleinert, die Hilusgefäße sind aufgespreizt (OESER et al. 1969, GEBAUER 1961, KRAUS/STRNAD 1961).
 2. Durch den Sekretstau bedingte Infektion des poststenotischen Lungenbereichs, die bis zur Abszedierung führen kann (OLBERT 1962). Zu diesem Zeitpunkt suchen viele Patienten erstmals den Arzt auf, da die Retentionspneumonie Fieber und Krankheitsgefühl erzeugt. Rezidivierende Pneumonien sollten daher stets den Verdacht auf ein Bronchialkarzinom erwecken (RINK 1968).
 3. Durch kollaterale Luftfüllung kann die Entwicklung einer poststenotischen Atelektase hinausgezögert werden (RINK 1968). Über interalveolären Gasaustausch werden die ständigen Alveolargasabsorptionsverluste ausgeglichen. Die kollaterale Luftfüllung ist in der Regel nur auf intersegmentale Verbindungen beschränkt, nur in Ausnahmefällen kann eine Lappenatelektase durch sie verhindert werden (RINK 1968, SCHULZE 1969).
- Im weiteren Verlauf dringt der Tumor mit seinem intra-bronchialen Anteil bis zum Hauptbronchus vor, der extra-bronchiale Anteil kann das Mediastinum oder die benachbarte Brustwand erreichen. Das klinische Bild wird dann durch Recurrens- und Phrenicusparese, Einflußstauung und Pleuraerguß geprägt. Der Hilus ist meist durch Lymphknotenmetastasen vergrößert (ANACKER 1961).

Die Röntgenzeichen des zentralen, extrabronchialen Karzinoms

Das extrabronchiale Bronchialkarzinom entsteht in der Bronchuswand und durchsetzt sie zikulär. Dadurch wird die Wand verdickt, das Lumen u.U. eingeengt (RINK 1965). Charakteristisch für diese Form ist die einseitige, mehr oder weniger scharf begrenzte, meist homogene Hilusaufreibung (SCHINZ 1973, RINK 1965, OESER et al. 1971). Die infiltrierende Wachstumsform ist durch besenreiserartige hilusradiär gerichtete Streifenzeichnung gekennzeichnet. Diese peribronchiale Lymphangiosis carcinomatosa stellt jedoch ein Spätstadium dar (RINK 1965, OESER et al. 1971).

Die Röntgenzeichen des peripheren Bronchialkarzinoms

Das periphere Bronchialkarzinom nimmt seinen Ursprung von peripheren Bronchialaufzweigungen und breitet sich von dort kontinuierlich in das umgebende Lungenparenchym aus (RINK 1965). Da es lange Zeit klinisch völlig symptomlos bleibt, ist die Röntgenuntersuchung die einzige Möglichkeit zur frühzeitigen Erfassung.

Auf der Übersichtsaufnahme tritt der periphere Tumor als runde Verschattung im umgebenden, normalen Lungenparenchym unmittelbar hervor, wenn eine bestimmte Größe und Dichte erreicht sind. Als Grenzwert zur Erfassung wird ein Durchmesser von 3 bis 5 mm angegeben (RINK 1965, SCHULZE 1971).

Bei peripheren Rundherden ist differentialdiagnostisch an folgende Krankheitsbilder zu denken (GEISSLER und HAAN 1964):

1. Entzündlich
 - a) akute Entzündungen
 - Pneumonie
 - Abszeß
 - Eosinophiles Infiltrat
 - b) chronische Entzündungen
 - Pneumonie
 - Granulom
 - Tuberkulose
 - Pneumokoniosen
 - Mykose
 - c) parasitär
 - Echinokokkus
2. Neubildungen
 - a) benigne Neubildungen
 - Fibrom
 - Neurinom
 - Mischgeschwülste
 - Hamartom
 - Mesotheliom
 - Lipom
 - Hämangiom
 - Chondrom
 - Adenom
 - b) maligne Neubildungen
 - Karzinom
 - Sarkom
 - Metastasen
3. seltene Erkrankungen
 - A.V.-Fistel
 - Aneurysma und andere Gefäßanomalien
 - Infarkt
 - Lungensequestration

Man kann besonders in frühen Entwicklungsphasen keine eindeutigen Röntgenzeichen des Bronchialkarzinoms erwarten. Die Differentialdiagnostischen Überlegungen stützen sich auf die folgenden Merkmale, endgültig beweisend bleibt aber auch hier nur die feingewebliche Sicherung (RINK 1965, SCHLUNGBAUM und SCHONDORF 1962):

Form und Kontur

Lokalisation

Größe

Wachstumstendenz

Höhlenbildung

Kalkgehalt

Eine Schlußfolgerung über die Gut- oder Bösartigkeit des Prozesses ist im Einzelfall aus diesen Kriterien nicht möglich. Jeder verdächtige Befund muß solange als Karzinom gelten, bis die Diagnose bestätigt oder das Gegenteil bewiesen ist (MÜHE und GRAD 1973). Eine histologische oder zytologische Klärung durch Probeexzision und Punktion ist unverzüglich anzustreben. Nötigenfalls muß eine Probethorakotomie durchgeführt werden (RINK 1965).

Daneben sind Alter und Geschlecht, sonstige Lungenveränderungen und natürlich das klinische Bild bedeutsam (SCHLUNGBAUM und SCHONDORF 1962).

Der Anteil maligner Tumoren an peripheren Rundherden liegt nach SCHLUNGBAUM und SCHONDORF (1962) zwischen 17,5 % und 52 %, MATTHES et al. (1969) geben 57 %, GEISSLER und HAAN (1964) 67 % und KUTSCHERA et al. (1961) 76 % an.

Während benigne Rundherde über alle Altersstufen vom 15. bis 65. Lebensjahr etwa gleichmäßig verteilt sind, steigt die Zahl der malignen Prozesse nach dem 40. Le-

bensjahr stei an. Der Gipfel wird zwischen dem 55. und 65. Lebensjahr erreicht (RÜBE zit. n. PFAB 1974, ANSORG 1970).

Da der Lungenkrebs bevorzugt das männliche Geschlecht befällt, verbergen sich auch hinter Rundherden bei Männern häufiger Malignome als bei Frauen. So lag das Verhältnis zwischen Männern und Frauen im Untersuchungsgut von GEISLER und HAAN (1964) bei gutartigen Rundherden bei 2:1, bei malignen betrug es aber 13:1. Im Krankengut von ANSORG und ASSMANN (1970) hatten Männer 2,8 mal häufiger Rundherde als Frauen, das Verhältnis zwischen malignen und benignen Veränderungen lag bei den Männern bei 2,7:1, bei den Frauen bei 1:1.

Form und Konturen

Die Konturen des peripheren Bronchialkarzinoms sind meist etwas unscharf und gelappt. Die Form ist unregelmäßig rund bis oval (SCHULZE 1971, SCHINZ 1973, RINK 1965). Häufig findet sich an einer Stelle eine Einziehung bzw. Nabelbildung, das "RIGLER-Zeichen", das lange Zeit als pathognomonisch für das Bronchialkarzinom galt (SCHLUNGBAUM und SCHONDORF 1962). Man findet dieses Zeichen aber auch bei gutartigen Veränderungen wie Tuberkulomen und Infarkten (SCHINZ 1973). Bisweilen sieht man eine radiärstreifige Konturauffaserung, die "Krebsfüßchen", nach SCHULZE (1971) besonders oft beim Narbenkrebs.

Lokalisation

Die Lokalisation eines Rundherdes ist im Einzelfall von geringem differentialdiagnostischen Wert, sie erlaubt höchstens eine gewisse Einengung. Ein Rundherd im Unterlappen spricht nach Meinung von SCHLUNGBAUM und SCHON-

DORF (1962) und ANSORG und ASSMANN (1970) mehr für ein Karzinom, da Tuberkulome meist im Oberlappen liegen. GEISSLER und HAAN (1964) fanden in ihrem Untersuchungsmaterial allerdings eine Häufung der Karzinome in den Oberlappen und der Tuberkulome in den Unterlappen. Aus der Lokalisation kann daher kein Schluß über die Gut- oder Bösartigkeit eines Rundherdes gezogen werden.

Größe

Eine verbindliche Aussage über den Charakter eines Rundherdes erlaubt auch seine Größe nicht (LINDER und JAGDSCHIAN 1959).

Rundherde mit einem Durchmesser von mehr als 4 cm sind meist, von mehr als 6 cm fast immer maligne, Tuberkulome werden selten größer als 3 cm (SCHLUNGBAUM und SCHONDORF 1962). Im Untersuchungsgut von IRMER (1961) hatten 82 % der Karzinome, aber nur 16 % der gutartigen Prozesse einen Durchmesser von mehr als 4 cm. Im Gegensatz dazu fanden GEISSLER und HAAN (1964) und ANSORG und ASSMANN (1970) eine praktisch gleichmäßige Verteilung gut- und bösartiger Geschwülste über alle Größenordnungen.

Nach Ansicht von BAUDREXL (1968) und ZUTZ und REUSCH (1970) ist die Herdgröße beim peripheren Karzinom maßgeblich für die Prognose. So hatten Karzinome mit einem Durchmesser von weniger als 3 cm 5-Jahresheilungen von 51 %, mit mehr als 3 cm von 29 %. Von den Patienten, deren Karzinom größer als 6 cm war, erreichte keiner die 5-Jahresgrenze. Dagegen fanden GEISSLER und HAAN (1964) bei den über 6 cm großen Karzinomen seltener eine Metastasierung als bei den 2-4 cm großen.

Wachstumstendenz

Die Zeit, die ein Karzinom benötigt, um von einer entarteten Einzelzelle auf eine Größe von 2 cm heranzuwachsen, ist abhängig vom histologischen Typ. Solide Karzinome brauchen etwa 11 Jahre, Plattenepithelkarzinome 8,1-14,5 Jahre und Adenokarzinome 10,8 -25,5 Jahre (HOFFMANN et al. 1971, MATTHES et al. 1969).

Nach NATHAN und COLLINS (zit.n. GEISSLER und HAAN 1964) verdoppelt ein maligner peripherer Rundherd seine Größe in frühestens 36 und spätestens in 100 Tagen. Sehr schnelles Wachstum findet sich praktisch nur bei nicht malignen Prozessen, wie z.B. Pneumonien, Abszessen und eosinophilen Infiltraten. Eine langsame Verdoppelung spricht ebenfalls für eine gutartige Veränderung (GEISSLER und HAAN 1964). In Ausnahmefällen können aber auch maligne Tumoren längere Zeit ruhen oder nur sehr langsam wachsen (LINDER und JAGDSCHIAN 1959, OLBERT 1962).

Eine Beobachtung der Wachstumstendenz durch Verlaufskontrollen ist aber im Normalfall nicht zu verantworten, da so kostbare Zeit therapeutisch ungenutzt verstreicht (RINK 1965).

Höhlenbildung

Höhlenbildungen werden sowohl beim Karzinom, als auch bei granulomatösen Prozessen beobachtet, selten bei Sarkomen und Metastasen, nie bei gutartigen Blastomen (DODD und BOYLE, zit. n. SCHLUNGBAUM und SCHONDORF 1962). Beim Karzinom liegen die Aufhellungen oft mehr zentral, die Kavernenwände sind dick und zeigen zerfetzte Konturen (RINK 1965, SCHLUNGBAUM und SCHONDORF 1962), aber auch dünnwandige, cystenartige Höhlen kommen vor. SAUER et al. (1971) halten sie aber nicht für Tumorzerfallshöhlen, sondern nehmen als Entstehungsmechanismus die

Karzinombesiedlung präexistenter Zysten an.

Während RINK (1965) die Meinung vertritt, daß der Tumor mit beginnender Nekrotisierung in eine progrediente, zur Metastasierung neigende Phase tritt, bedeutet für GEISSLER und HAAN (1964) die Einschmelzung kein Zeichen besonderer Malignität oder Absiedlungsneigung.

Kalkeinlagerungen

Kalkeinlagerungen sind im Gegensatz zum Tuberkulom, Hamartom und Fibrom beim Karzinom relativ selten (GEISSLER und HAAN 1964). Es handelt sich dabei häufig um Narbenkarzinome, d.h. um sekundäre, in einer spezifischen Narbe entstandene Tumoren (SCHLUNGBAUM und SCHON-dorf 1962).

Neben diesen rein röntgenologischen Kriterien spielen zur Differentialdiagnose natürlich klinische und anamnestische Daten eine wesentliche Rolle.

Thoraxdurchleuchtung

Bei der Thoraxdurchleuchtung steht die Beobachtung funktioneller Abläufe im Vordergrund. Im Zusammenhang mit dem Bronchialkarzinom sind bei der Durchleuchtung besonders zu beachten:

1. Zwerchfellbewegung: paradoxe Zwerchfellbeweglichkeit durch Phrenikusschädigung durch den Tumor.
2. Mediastinalwandern: bei Ventilstenose durch den Tumor.
3. Gefäßpulsation: Seitendifferenzen durch reflektorische Gefäßkonstriktion oder durch direkte Tumorkompression.

Da ca. 25 % aller pathologischen Schatten bei der Durchleuchtung nicht erkennbar sind, sollte sie wegen der Strahlenbelastung erst nach subtiler Analyse der Übersichtsaufnahmen und mit spezieller Fragestellung durchgeführt werden (GEBAUER 1972).

Tomographie

Die Tomographie gestattet eine überlagerungsfreie Beurteilung pathologischer Veränderungen des Lungengewebes und besonders des Bronchialsystems (HASCHE 1970, GEBAUER 1961). Der besondere Vorteil gegenüber anderen, invasiven bronchiologischen Untersuchungsmethoden wie Bronchoskopie oder Bronchographie liegt in der geringen Belastigung und der Nichtgefährdung des Patienten. Außerdem kann die Schichtung ambulant durchgeführt werden und ist bei Bedarf jederzeit wiederholbar (SCHULZE 1971, GEBAUER 1961).

Die Schichtaufnahme kommt in der Bronchialkrebsdiagnostik meist erst zum Einsatz, wenn Übersichtsaufnahmen und Durchleuchtung einen verdächtigen Befund ergeben haben, da sie vorher nicht notwendig erscheint (SCHULZE 1971). Gegenüber der Übersichtsaufnahme läßt der Tumor sich auf den Schichtbildern mit seinen feineren Details relativ frei von Summationseffekten darstellen, außerdem sind eventuell wichtige Aussagen über hiläre oder mediastinale Lymphknotenbeteiligungen möglich (GEISSLER und PARCHWITZ 1962).

Während sich im Ausgußbild des Bronchogramms nur der Bronchusabbruch darstellt, erfaßt das Tomogramm den Tumor in seiner ganzen Ausdehnung und erlaubt so eine Beurteilung seiner genauen Lokalisation und seiner Beziehungen zu anderen Lungenanteilen und Nachbarorganen (WELLAUER und MARANTA 1959).

Bei endobronchialen Wachstum ist der Tumor als meist scharf begrenzte, runde oder ovaläre Verschattung in der Lichtung eines Bronchus zu erkennen (GEBAUER 1961). Bei intramuralem Wachstum ist der sonst kaum sichtbare Schatten der Bronchialwand verdickt. Eine Verdichtung an beiden Konturen deutet auf eine ringförmige Ummaue-

rung des Bronchus hin (GEBAUER 1961, OLBERT 1961). In dichten Verschattungen lassen sich auf den Schichtaufnahmen der Tumorkernschatten und poststenotische Abszeßhöhlen oder Brochiektasen nachweisen (GEBAUER 1961). Bei den peripheren malignen Rundherden sind Krebsfüßchen, RIGLER-Zeichen und Zerfallshöhle oft nur auf dem Tomogramm zu erkennen (GEBAUER 1961). Durch die tomographische Auflösung des Mediastinalschattens können die lymphogenen Metastasierungswege dargestellt werden, sodaß Rückschlüsse auf die Resezierbarkeit möglich sind (GEISSLER 1962).

Im Hilus und Mediastinum liegen Objekte gleicher Dichte eng beieinander (EICHHORN und BOHNDORF 1959). Auf Standardaufnahmen kommen Hilusvergrößerungen und -verdichtungen erst oberhalb einer gewissen Grenze zur Darstellung. Mit der Tomographie wird erstrebt, die einzelnen Strukturen, besonders vergrößerte Lymphknoten gegen ihre unmittelbare Umgebung genau abzugrenzen und ihre Konturen möglichst frei von Summationseffekten zu erfassen (MUTZENBACH 1967).

Eine Abgrenzung metastatisch durchgesetzter Lymphknoten von entzündlich hyperplastischen ist im Einzelfall praktisch unmöglich, da sich charakteristische Unterschiede der Konturen oder der Dichte nicht finden lassen (MUTZENBACH 1967). Verkalkungen sprechen zwar für Tuberkulose, kommen aber auch in Metastasen vor; lediglich aus der Größe lassen sich gewisse Schlüsse ziehen. So fand MUTZENBACH (1967), daß Lymphknoten mit einem Durchmesser von mehr als 3 cm immer, mit einem Durchmesser von 2,5 cm viermal so häufig metastatisch wie entzündlich verändert waren. Bei Lymphknoten mit einem Durchmesser von 1-1,5 cm waren 3,5 mal häufiger entzündliche Ursachen nachweisbar. Bei EICHHORN und BOHNDORF (1959)

waren 53 % der vergrößerten Lymphknoten nicht vom Karzinom befallen.

Mit Hilfe der Tomographie konnte MUTZENBACH (1967) hinsichtlich der Metastasierung in 70 % richtige Diagnosen stellen, davon in 30 % richtig positive, in 40 % negative Ergebnisse. In 10 % wurde eine richtige Wahrscheinlichkeitsdiagnose gestellt und 20% erwiesen sich als falsch gedeutet.

Ein indirektes Zeichen für Lymphknotenmetastasen sind gerundete Bifurkationswinkel (FREY 1962, MUTZENBACH 1967). Die Stellung der Tomographie im Untersuchungsgang wird unterschiedlich beurteilt. Während GEISSLER und PARCHWITZ (1962), HAAN (1968), EICHHORN und BOHNDORF (1959) und PFAB et al. (1973) die Schichtung erst nach der Bronchoskopie und nur in besonders gelagerten Fällen durchführen, empfehlen WURNIG (1961), SCHICKEDANZ et al. (1972), SALZER (1970) und HÜRZELER (1970) unbedingt vorher zu tomographieren, da die Bronchoskopieergebnisse durch vorherige, genaueste Lokalisationsbestimmung erheblich verbessert werden. Alle Autoren stimmen überein, daß die Schichtung in jedem Fall vor der Bronchographie zu stehen hat.

Bronchographie

Die Zahl der Veröffentlichungen über die Bronchographie ist in den letzten Jahren zurückgegangen, als Ausdruck des nachlassenden Interesses an dieser Untersuchungsmethode (ROTTE et al. 1971). Im Allgemeinen wird die Bronchographie nur noch in besonders gelagerten Fällen durchgeführt, da sich der Schwerpunkt - durch die verbesserte Technik der Bronchoskopie - auf die anzustrebende histologische Sicherung verlagert hat (ROTTE et

al. 1971, PFAB et al. 1973). So wurden an der Robert-Rössel-Klinik in Berlin in den Jahren 1950-1955 293 Bronchographien und 480 Bronchoskopien durchgeführt. Von 1960-1968 waren es bei 1600 Bronchoskopien nur noch 207 Bronchographien. Nur bei einem Patienten des untersuchten Kollektivs wurde eine Bronchographie durchgeführt.

EICHHORN und BOHNDORF (1959) verzichteten bei zentralen Tumoren ganz auf die Bronchographie und führen sie nur bei parahilären und peripheren Tumoren nach der Bronchoskopie aus. Auch ROTTE et al. (1971) betonen die diagnostische Bedeutung der Bronchographie bei peripheren Prozessen, die sich endoskopisch nicht klären lassen, während RÜBE (zit. n. PFAB et al. 1973) und RINK (1965) keine neuen, zusätzlichen Aussagen von der Kontrastfüllung erwarten.

Als Nachteile werden, neben der nicht unerheblichen Belastung für den Patienten, die aetiologische Indifferenz des Stenosebildes (SCHULZE 1967) und die fehlende Aussagekraft über sonstige Veränderungen des Lungenparenchyms hervorgehoben (SALZER 1970, GEISLER und PARCHWITZ 1962).

Selbst geringgradige Veränderungen im Bereich der Segment- und Subsegmentbronchien, die endoskopisch und tomographisch nur schwer zu erfassen sind, kommen bei der Bronchographie kontraststark als Kontur- und Füllungsdefekt zur Darstellung (SALZER 1970, SCHULZE 1967). EICHHORN und BOHNDORF (1959) konnten im Bereich der Haupt- und Lappenbronchien 97 %, im Bereich der Segmentbronchien 86 % und in der Peripherie 32 % der Karzinome bronchiographisch nachweisen. ROTTE et al. (1971) konnten bei 92 % der Karzinome und bei 84 % der entzündlichen Prozesse aus dem bronchographischen Befund die

richtige Diagnose stellen.

Wenn bei einer Bronchoskopie der Tumor nicht nachgewiesen werden kann, so empfiehlt SCHULZE (1971) eine genaue bronchiographische Lokalisationsbestimmung und anschließend eine erneute Bronchoskopie. Dadurch kann die Rate der histologisch gesicherten Karzinome bis zu 50 % gesteigert werden (WILT et al. 1959, ROTTE et al. 1971).

Daß die Bronchographie nur in seltenen Fällen eingesetzt wird, sagt wenig über den Wert dieser Methode, denn es sind oft Miniaturkarzinome, die endoskopisch oder tomographisch noch nicht zu erfassen sind, die auf diese Weise in einem prognostisch sehr günstigen Stadium erkannt werden (SCHULZE 1967). So war der bronchographische Befund in SCHULZES Untersuchungsgut (1971) bei der Diagnose zwar nur in 5 % ausschlaggebend, aber es waren meist noch kleine Karzinome mit einer entsprechend hohen Resektionsquote. Er empfiehlt daher die Kontrastfüllung im sputumzytologischen Verdachtsfall bei stummem Röntgenbild als Wegweiser zur gezielten Bronchoskopie.

Angiographie

Die Kontrastdarstellung der intrathorakalen Gefäße dient in der Hauptsache der Beurteilung der Ausdehnung und damit der Resezierbarkeit des Tumors. Bei der Diagnostik ist sie, mit Ausnahme der Bronchialarteriographie, von untergeordneter Bedeutung.

Aortographie

Die Aortographie dient zur Abgrenzung zwischen einem Aortenaneurysma und einem dem Gefäß anliegenden Tumor (OLBERT 1972).

Mediastinale Phlebographie

Eine Einengung oder ein Verschuß der Vena cava superior kann durch die mediastinale Phlebographie nachgewiesen werden. Dies gilt als Zeichen der Inoperabilität (DÜX 1969, OLBERT 1972).

Intercostalarteriographie

Der Einbruch eines Bronchialkarzinoms in die Brustwand oder ein primärer Thoraxwandtumor kann durch eine selektive Kontrastdarstellung der Intercostalarterie in dem entsprechenden Gebiet nachgewiesen werden (OLBERT 1972). Bei einer kleinen, umschriebenen Infiltration ist eine Resektion u.U. noch möglich (ANACKER 1969).

Azygographie

Eine geeignete Methode zur Erfassung von raumfordernden Prozessen im hinteren Mediastinum und von Vergrößerungen der Bifurkations- und der rechten tracheobronchialen Lymphknoten, die bei der Mediastinoskopie nur schlecht erreichbar sind, ist die Kontrastdarstellung der Vena azygos (DÜX 1967).

Tumoren oder Lymphknoten, die mit dem Azygossystem in Beziehung getreten sind, verursachen durch Druck eine Kompression oder einen kompletten Verschuß des Gefäßes (RYAN 1968, DÜX 1971). Allerdings ist ein Füllungsdefekt nicht pathognomonisch für ein Bronchialkarzinom, da auch entzündlich veränderte Lymphknoten die gleichen Veränderungen hervorrufen können (DÜX 1971).

Bronchialarteriographie

Da das Bronchialkarzinom in den Wänden der Bronchien entsteht, wird es von den Bronchialarterien nutritiv versorgt. Durch eine selektive Angiographie der A. bronchialis kann die arterielle Versorgung des Karzinoms dargestellt werden. Dabei lassen sich zwei Vaskulationstypen = hypervaskularisierte und hypovaskularisierte Tumoren - unterscheiden (BOREK et al. 1970). Die Bronchialarteriographie kann wegen des für die malignen Tumoren typischen Gefäßmusters zur Differentialdiagnose von histologisch ungeklärten Lungenveränderungen herangezogen werden. Sie gibt außerdem Auskunft über die Lokalisation und die Ausdehnung des Prozesses (DÜX 1969).

Pulmonalisangiographie

Die Kontrastdarstellung der A. pulmonalis kann entweder als zentrale Angiographie, durch Kontrastmittelinjektion in den rechten Ventrikel mit Füllung beider Pulmonalarterien, oder als selektive Angiographie bestimmter Lappen- oder Segmentarterien durchgeführt werden. Sie dient weniger der Differentialdiagnose von Lungenveränderungen, sondern der Beurteilung des morphologischen und funktionellen Zustands der Pulmonalgefäße. Damit überschneidet sie sich mit der weniger aufwendigen Szintigraphie teilweise (BOREK et al. 1970).

Bei Befall des Hauptstamms des A. pulmonalis ist das Karzinom nicht mehr resezierbar, auch bei Befall einer Lappenarterie ist mit einer weiteren Metastasierung zu rechnen (KRALL 1955).

Ösophaguspassage

Zum Ausschluß einer Infiltration des Tumors in den Ösophagus oder in die paraösophagealen Lymphknoten kann präoperativ eine Ösophaguspassage und u.U. auch ein Kymogramm gemacht werden.

Voraussetzung für eine direkte Invasion in den Ösophagus ist eine topographische Beziehung des Karzinoms zum Mediastinum. Die Infiltration der Speiseröhre führt zu einer Stenosierung, in fortgeschrittenen Fällen kann es zur Bildung von Ösophagobronchialfisteln kommen (STEPHAN 1970).

Schwerer als eine direkte Invasion ist die Metastasierung in die paraösophagealen Lymphknoten nachzuweisen, weil sie weniger deutliche Veränderungen hervorruft.

Da der Ösophagus in seinem thorakalen Abschnitt mit anderen Mediastinalorganen in Beziehung tritt und daher Impressionen und Verlagerungen erfährt, ist die Abgrenzung dieser Veränderungen von durch Lymphknotenmetastasen hervorgerufenen Verziehungen besonders schwierig. Umschriebene Pelottierungen an normalerweise glatten Partien weisen auf Lymphknotenvergrößerungen hin (STEPHAN 1970).

83 % der paraösophagealen Metastasen fand STEPHAN (1970) im mittleren Drittel der Speiseröhre, ihre Frequenz stieg mit der Größe des Primärtumors. Metastasen im unteren Drittel gelten nach WELLAUER und MARANTA (1959) schon als Fernmetastasen.

Bei metastatischer Durchsetzung der paraösophagealen Lymphknoten und direkter Tumordinvasion ist eine Operabilität in der Regel nicht mehr gegeben.

Nuklearmedizinische Diagnostik

Perfusionsszintigraphie

Die Lungenperfusionsszintigraphie liefert eine bildliche Darstellung der Durchblutungsverhältnisse der Lungen und ergänzt so die Röntgendiagnostik, indem sie die funktionelle Wertigkeit der auf dem Röntgenbild erkennbaren Veränderungen sichtbar macht (WOLF und DOERR 1970). Die unterschiedliche Aktivitätsanreicherung über den Lungen gibt Auskunft über Ort und Ausmaß einer Durchblutungsstörung, kann aber keine Aussage über die Ätiologie dieses Ausfalls machen (OESER et al. 1969). Da es sich um eine sehr schonende Methode handelt, können so auch Schwerkranke untersucht werden.

Der Wert der Szintigraphie für die Diagnostik des Bronchialkarzinoms hängt von der Lokalisation des Tumors ab. Periphere Tumoren müssen wegen des geringen Auflösungsvermögens einen Durchmesser von mindestens 4 cm haben (WOLF und DOERR 1970, LÜTGEMEIER 1972), um als Speicherausfall erkennbar zu werden. Zu diesem Zeitpunkt sind sie aber auf dem Röntgenbild längst zu sehen. Da der Aktivitätsausfall zudem ätiologisch indifferent ist, kommt der Perfusionsszintigraphie zur Erkennung und zur Differentialdiagnose des peripheren Lungenkrebses keine Bedeutung zu. Wichtig ist sie nur für die Funktionsanalyse der Lungenperfusion (RINK 1968).

Eine wesentlich größere Bedeutung hat die Szintigraphie beim zentralen Karzinom. Da die Durchblutung eine Funktion der Belüftung ist, und szintigraphisch schon eine Verringerung der Perfusion um nur 10 % nachweisbar ist (LÜTGEMEIER 1972), können schon sehr kleine zentrale Tumoren durch eine Störung der Durchblutung auf sich aufmerksam machen, auch wenn das Röntgenbild noch unauffäl-

lig ist (OESER et al. 1969, DEININGER 1968, HÜRZELER 1970).

DEININGER et al. (1968) und HÜRZELER (1970) weisen darauf hin, daß das Perfusionsszintigramm beim zentralen Karzinom schon vor der Manifestation im Röntgenbild pathologisch ausfällt. RINK (1968) hingegen sieht in der Szintigraphie zur Früherkennung des Lungenkrebses in der Praxis keinen Fortschritt, da ein unauffälliger Röntgenbefund nur äußerst selten vorkommt, der Anteil der Karzinome in den Hauptbronchien nur etwa 4-5 % beträgt und Tumoren dieser Lokalisation nur selten operabel sind. Außerdem scheint ihm das klinische Bild in diesen Fällen so charakteristisch, daß sofort eine endgültige Klärung durch eine Bronchoskopie angestrebt werden muß.

Inhalationsszintigraphie

Durch die Inhalation eines radioaktiv markierten Aerosols läßt sich das funktionstüchtige Lungenparenchym darstellen. Regionale Ventilationsstörungen sind durch einen Aktivitätsausfall gekennzeichnet (GEORGI et al. 1972). Bei der Diagnostik des Bronchialkarzinoms spielt die Inhalationsszintigraphie keine Rolle, Bei 14 % der Patienten des untersuchten Kollektivs wurde präoperativ ein Perfusions- und Inhalationsszintigramm angefertigt. Es konnten bei drei Viertel dieser Patienten Durchblutungs- und Belüftungsstörungen nachgewiesen werden. Unauffällig blieben die Szintigramme bei drei Patienten, von denen zwei ein kleines peripheres Karzinom mit einem Durchmesser von weniger als 2,5 % hatten. Beim Dritten hatte der zentral gelegene Tumor nur zu einer geringen Einengung des Bronchuslumens geführt.

Chirurgisch-endoskopische Diagnostik

Bronchoskopie

Die Bronchoskopie wird allgemein (HÜRZELER 1970, HAAN 1968, GEISLER und PARCHWITZ 1962, OCHSNER 1960) als die geeignetste Methode zur Diagnose des Bronchialkarzinoms betrachtet, da mit ihrer Hilfe nicht nur ein dringender Verdacht, wie bei allen Röntgenuntersuchungen, sondern meist auch eine feingewebliche Sicherung möglich ist. Dazu stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Makroskopische Beurteilung des Bronchialsystems bis in den Bereich der Segmentbronchien.
2. Histologische Materialgewinnung durch Probeexzision
3. Zytologische Materialgewinnung durch
 - a) transtracheale und transbronchiale Punktion
 - b) Saugbiopsie
 - c) Bürstenkürretage

Während früher die Bronchoskopie hauptsächlich zur Entfernung von Fremdkörpern diente, ist sie in den letzten Jahrzehnten zur Standardmethode in der Diagnostik von Veränderungen und Erkrankungen der Atemorgane entwickelt worden. Bei Verdacht auf Lungenkrebs sollte sie deshalb immer durchgeführt werden (BÖHNER 1968).

Die zentralen, endobronchial wachsenden Tumoren sind der endoskopischen Betrachtung besonders zugänglich und schon makroskopisch zu beurteilen (PFAB et al. 1973). Teilweise sind auch Aussagen über die Resezierbarkeit möglich, wenn z. B. der Tumor bis zur Trachea vorgewachsen ist, sodaß eine Absetzung im gesunden Gewebe damit unmöglich geworden ist (HAAN 1968).

Schwieriger zu diagnostizieren und zu bewerten sind die intramural und peribronchial wachsenden Tumoren, die

nicht direkt sichtbar sind, sondern nur durch Kompression und Verdrängung des Bronchialsystems und durch die begleitende Entzündung erkennbar werden (BÖHNER 1968, PFAB et al. 1973, SCHICKEDANZ et al. 1972).

Die peripheren Karzinome lassen sich ebenfalls nur durch indirekte Zeichen erkennen, wie Blut- und Eiterstraßen, Wanddeformierungen und Kompression der Bronchien (BÖHNER 1968).

96 % der wegen eines Bronchialkarzinoms operierten Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik München wurden präoperativ bronchoskopiert. Dabei konnte in 81 % der Fälle, zu denen ein Bronchoskopiebericht vorlag, der Tumor selbst oder indirekte Tumorzeichen makroskopisch entdeckt werden. Die Probeexzision erbrachte in 68 %, die transtracheale/bronchiale Punktion in 66 % und die Saugbiopsie in 54 %, bezogen auf die jeweilige Zahl der Anwendung der einzelnen Methoden, die Diagnose. Insgesamt konnte so bei der Bronchoskopie in 74 % der Fälle der Tumor gesichert werden.

Im Untersuchungsgut von MÜHE und GRAD (1973) wurden bei der Bronchoskopie bei 75 % der Patienten makroskopische Hinweise auf einen Tumor beobachtet, bei SCHICKEDANZ et al. (1972) waren es 74 %. BARTH et al. (1968) konnten im Rahmen der Bronchoskopie bei 81 % der Untersuchten den Tumor histologisch nachweisen. Mit der Probeexzision erzielten Matthes et al. (1968) in 41 %, SCHICKEDANZ et al. (1972) in 42 % und HAAN (1968) in 53 % positive Ergebnisse, HÜRZELER (1970) gibt 80 % an.

Die negativen Ergebnisse bei der Probeexzision sind meist damit zu erklären, daß das Material nicht aus dem Karzinom selbst, sondern aus der entzündlich oder nekrotisch veränderten Umgebung entnommen wird (BÖHNER 1968).

ATAY und v. SCHLIEBEN erzielten mit der transtrachealen/bronchialen Punktion in 50-60 %, SOMMER (1973) in 86 % positive Ergebnisse. Für die Saugbiopsie geben ATAY und v. SCHLIEBEN (1970) eine Trefferquote von 47-67 %, MÜHE und GRAD (1973) von 50 % und SOMMER (1973) von 82 % an.

Viele Autoren (HÜRZELER 1970, SCHICKEDANZ et al. 1972) empfehlen erst nach vorheriger tomographischer Abklärung zu bronchoskopieren, da der Untersucher dann weiß, welchen Abschnitten des Bronchialsystems er besondere Aufmerksamkeitschenken muß. So kann es auch bei makroskopisch unauffälligen Befunden gelingen, durch gezielte Punktion in einen tomographisch verdächtig erscheinenden Bezirk den Tumor zu sichern. Auch an der Chirurgischen Universitätsklinik München wird in der Regel so verfahren.

BÖHNER (1968) und SCHICKEDANZ et al. (1972) weisen darauf hin, daß kleine, zentrale Tumoren durch Bronchoskopie schon erfaßt werden können, wenn das Röntgenbild noch unauffällig ist. Bei klinischem Verdacht muß trotz eines stummen Röntgenbildes eine Bronchoskopie gemacht werden. Die hohe Treffsicherheit der Bronchoskopie beim Karzinomnachweis in den großen Bronchien gibt noch keinen Aufschluß über ihren Nutzwert zur Früherfassung. Sie nimmt mit der Dauer der Erkrankung zu, da die peripheren Karzinome zentripetal wachsen und oft erst dann erfaßt werden, wenn sie bezüglich der Prognose und der Resezierbarkeit in ein ungünstiges Stadium getreten sind. So ermittelte SALZER (zit. n. SCHULZE 1967) bei Karzinompatienten mit einjähriger Anamnesedauer eine Trefferquote bei der Bronchoskopie von 86 %, bei Kranken mit sechsmonatiger Anamnesedauer nur von 47 %. Seiner Meinung nach variiert das Ergebnis bei der Bronchoskopie mit dem

Ursprungsort und der Größe des Karzinoms stärker als das bronchiographische Ergebnis. GEISLER und PARCHWITZ (1962) berichten, daß die Sicherung der Diagnose durch die Bronchoskopie bei den resezierbaren Fällen, im Vergleich mit der Gesamtzahl der Karzinome, in wesentlich geringerem Prozentsatz gelingt.

Transthorakale Punktion

Ein wertvolles Untersuchungsverfahren stellt die transthorakale Punktion dar. Im untersuchten Kollektiv war sie, bezogen auf die Anzahl der Anwendungen, in 89 % erfolgreich. Bei 15 % aller Patienten wurde das Karzinom nur auf diese Weise präoperativ nachgewiesen.

MÜHE und GRAD (1973) erzielten in 60 %, EBERT (1962) in 73 % mit der transthorakalen Punktion ein positives Ergebnis, ATAY und v. SCHLIEBEN (1970) rechnen mit einer Erfolgsquote von 72-92%, SOMMER (1973) erreichte sogar 100 %.

Die Treffsicherheit hängt hauptsächlich von der Größe des Herdes ab. Tumoren mit einem Durchmesser von 1-2 cm können punktiert werden (STAPENHORST 1971).

Mediastinoskopie

Mit Hilfe der Mediastinoskopie läßt sich der prä- und paratracheale Raum beurteilen. Ein direkter Einbruch eines Tumors oder Absiedlungen in den Lymphknoten können auf diese Weise festgestellt und durch Probeexzision histologisch verifiziert werden (MÜHE und GRAD 1973). Bei 44 % der Patienten dieser Untersuchungsreihe wurde eine Mediastinoskopie durchgeführt, bei 15 % davon Lymphknotenmetastasen festgestellt. In der Diagnostik war die Mediastinoskopie in keinem Fall ausschlaggebend, da auch andere Untersuchungen den Karzinomnachweis er-

brachten.

Vor der Einführung der zytologischen Nachweismethoden hatte sie jedoch auch für die präoperative Tumorsicherung Bedeutung. So konnte an der Chirurgischen Universitätsklinik München nach Einführung der Mediastinoskopie 1964 der Anteil der vor der Operation gesicherten Tumoren um 9 % auf 53 % gesteigert werden (SOMMER 1973). Parallel dazu sank auch die Zahl der Probethorakotomien von 16 % aller Karzinompatienten (1950-63) auf 9,7 % (nach 1964).

Durch die Mediastinoskopie sind mit größerer Sicherheit resezierbare von inkurablen Tumoren zu unterscheiden (OESCH et al. 1971).

Ein positives Ergebnis schließt eine Resektion nicht aus, wenn die Metastasierung noch nicht zu weit fortgeschritten ist (MATTHES et al. 1969, SPECHT 1970).

Präoperative Sicherung

Vor der Operation konnte bei 88 % der Patienten des untersuchten Kollektivs das Karzinom gesichert werden. Dabei waren keine wesentlichen Unterschiede bezüglich der Lokalisation festzustellen. Bei 45 % gelang der histologische, bei 79 % der zytologische Karzinomnachweis. Bei den übrigen Patienten hatte sich entweder bei der Bronchoskopie Tumorverdacht ergeben, nur der Nachweis war nicht gelungen, oder aber der klinische und röntgenologische Befund sprach so dringend für ein Karzinom, daß weitere Maßnahmen zur Sicherung nicht ergriffen wurden.

Die Rate der präoperativ nachgewiesenen Karzinome ist in den letzten Jahren an dieser Klinik durch Einführung neuer Untersuchungsmethoden sprunghaft gestiegen. Bis

1963 wurde nur durch Bronchoskopie mit Probeexzision bei 44 % der Tumornachweis erbracht. Nach Einführung der Mediastinoskopie 1964 konnte diese Zahl auf 53 % gesteigert werden (SOMMER 1973). Seit 1969 wurden zytologische Nachweismethoden angewandt, im untersuchten Zeitraum gelang damit bei fast 90 % der Patienten die präoperative Diagnosesicherung.

Auch bei ZEIDLER und LINDER (1973) stieg der Anteil der präoperativ gesicherten Bronchialkrebse durch die Zytologie auf 85 %, MATTHES et al. (1968) erreichten 72 %, bei FREISE und SCHÜLER (1965) war nur bei knapp der Hälfte aller Patienten die Diagnose vor der Operation endgültig gesichert. SCHICKEDANZ et al. (1972) rechnen damit, daß in einer gut ausgerüsteten Klinik eine Nachweisquote von 90-95 % gelingen kann.

Operationen

Von den 217 zwischen 1970 und 1972 wegen eines Bronchialkarzinoms in die Chirurgische Universitätsklinik München aufgenommenen Patienten wurden 43 % operiert: bei 37 % wurde der befallene Lungenflügel bzw. -lappen entfernt, bei 6 % mußte der Eingriff wegen der Ausdehnung des Tumors als Probethorakotomie beendet werden. Da entweder das Karzinom schon zu weit fortgeschritten war, der Allgemeinzustand des Erkrankten eine Resektion nicht zuließ oder der Patient einen Eingriff ablehnte, war bei mehr als der Hälfte der Patienten keine Operation möglich.

Die Resektionsquote schwankt in den verschiedenen Kliniken meistens zwischen 15 % und 40 %. CESNIK (1971) errechnete in einer Literaturübersicht eine durch-

schnittliche Rate von 29 %, DITTRICH et al. (1970) geben 37 %, ZEIDLER und LINDER (1973) 26 % und GOTTSCHALK und USBECK (1967) 15 % an.

Der Effekt der Früherkennung durch die RRU zeigt sich in der Steigerung der Resektionsquote bei den so erfaßten Patienten: So wurde im Krankengut von BERNDT (1969) 38 % der Selbstmelder, 50 % der RRU-Patienten mit Symptomen und sogar 64 % der symptomlosen RRU-Patienten reseziert, KIRSCH et al. (1969) führten bei 48 % der Selbstmelder, aber bei 73 % der RRU-Patienten eine Resektion durch. ANSTETT (1967) gibt 29 % und 43 % an.

Die Zahl der Probethorakotomien konnte an der Chirurgischen Universitätsklinik München von ca. 20 % im Jahre 1950 (SOMMER 1973) durch die Einführung neuer Untersuchungsverfahren in der präoperativen Diagnostik auf 6 % im untersuchten Zeitraum gesenkt werden.

Besonders durch die Mediastinoskopie kann die Zahl der Probethorakotomien vermindert werden (OESCH et al. 1971)! Bei fast drei Viertel der zwischen 1950 und 1970 probethorakotomierten Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik München konnte wegen des breiten Tumoreinbruchs in das Mediastinum keine Resektion mehr durchgeführt werden, dieser Faktor kann durch die Mediastinoskopie fast ausgeschaltet werden (SOMMER 1973). PFAB et al. (1973) weisen darauf hin, daß in einigen Kliniken die Probethorakotomierate in den letzten Jahren auf 1-3 % gesenkt werden konnte. Bei DITTRICH et al. (1970) lag sie bei 25 %, ZEIDLER und LINDER (1973) geben 16 %, GOTTSCHALK und USBECK (1967) 10 % an.

Operationsausmaß

Das Verhältnis von Lob- zu Pneumonektomie lag im untersuchten Kollektiv bei 4:1. Der Anteil der Lobektomien hat in den letzten zwei Jahrzehnten erheblich zugenommen: So wurden 1950 nur 10 % (SOMMER 1973), 1970/72 aber fast 80 % der Patienten lobektomiert. Der Grund für diese Zunahme liegt zum einen darin, daß früher die Lobektomie als nicht ausreichend radikal angesehen wurde (SOMMER 1973), zum anderen darin, daß durch die Einführung der Manschettenresektion der Anwendungsbereich der Lobektomie erweitert werden konnte (PICHLMEIER et al. 1973).

Über eine Zunahme der Lobektomien berichten auch ZEIDLER und LINDER (1973). Bei SCHOEN und STÖHR (1967) lag der Anteil der Lappenresektionen bei 30 %, GOTTSCHALK und USBECK (1967) geben 38 %, KIRSCH et al. (1969) 47 % an.

Die Spätergebnisse nach Lobektomie sind nicht wesentlich schlechter (KRAFT-KINZ et al. 1970), z.T. sogar etwas günstiger als bei der Pneumonektomie (DITTRICH et al. 1970, PICHLMEIER et al. 1973, ZEIDLER und LINDER 1973). Die postoperative Sterblichkeit liegt jedoch bei den lobektomierten deutlich unter der der pneumonektomierten Patienten (KRAFT-KINZ et al. 1970, MATTHES et al. 1969). Außerdem ist der kleinere Eingriff weniger belastend und so auch Patienten im höheren Alter mit eingeschränkter pulmonaler Reserve zuzumuten (SOMMER 1973).

Bei den zufällig entdeckten Lungenkrebspatienten dieser Untersuchungsreihe wurden Lobektomien wesentlich häufiger durchgeführt als bei den übrigen Patienten, das Verhältnis Lob-/Pneumonektomie lag bei 13:1. Da die Tu-

morausbreitung bei diesen Patienten nicht geringer war, dürfte diese Verschiebung z.T. auf den nur kleinen Zahlen, z.T. aber auf der Häufung peripherer Tumoren in dieser Gruppe beruhen, bei denen häufiger eine Lobektomie möglich ist.

KIRSCH et al. (1969) berichten, daß bei den Selbstmeldern bei 30%, bei den RRU-Patienten jedoch bei 53 % die Operation auf eine Lobektomie beschränkt werden konnte. Auch bei ANSTETT (1967) sank die Zahl der Pneumonektomierten, da durch die Zunahme von RRU-Patienten am Gesamtkrankengut der Anteil der peripheren Karzinome stieg. Bei den Selbstmeldern wurde in 41 %, bei den RRU-Patienten jedoch in 73 % eine Lappenresektion durchgeführt.

Bei 45 % der Patienten dieser Untersuchungsreihe hatte der Tumor zum Zeitpunkt der Operation die Lungengrenzen bereits überschritten. Durch erweiterte Resektionen, bei denen - neben der Ausräumung der mediastinalen Lymphknoten - auch Teile der Vorhöfe, des Zwerchfells und der Brustwand reseziert werden, können auch diese Patienten noch erfolgreich behandelt werden (PICHLMEIER et al. 1973).

Bei 61 % der untersuchten Patienten war der Tumor bereits in die regionalen Lymphknoten infiltriert. SCHOEN und STÖHR (1971) fanden bei 28 % ihrer Patienten Lymphknotenmetastasen. ULRICH et al. (1972) konnten bei den Lobektomierten in 33 %, bei den Pneumonektomierten in 65 % und bei den palliativ operierten Patienten in 90 % eine Lymphknotenbeteiligung nachweisen. GABLER und FREISE (1971) rechnen damit, daß zum Zeitpunkt der Diagnosestellung schon 85 % der Karzinomträger Lymphknotenmetastasen haben.

Auch bei Befall der regionalen Lymphknoten sind noch kurative Resektionen möglich. 15 % der resezierten Patienten mit Lymphknotenmetastasen von SRIBOONMA (1967) erreichten die 5-Jahresgrenze. Bei SCHOEN und STÖHR (1971) waren es 13 % gegenüber 24 % bei den Patienten ohne Lymphknotenbefall.

Makroskopisch nicht radikal operiert wurden 29 % der Patienten dieser Studie, bei einigen Patienten war der Tumor schon so weit in die Nachbarschaft infiltriert, daß eine radikale Resektion nicht mehr möglich war. Bei Anderen hätte nur durch eine Pneumonektomie eine vollständige Entfernung des Tumors erreicht werden können, die respiratorische Reserve der Erkrankten erlaubte einen so ausgedehnten Eingriff jedoch nicht.

HAJEK und HOMANN (zit. n. MAASSEN und GRESCHUCHNA 1971) und LINDER und VOGT-MOYKOPF (1967) (zit. n. SPECHT 1970) rechnen damit, daß mindestens jeder Dritte lediglich palliativ reseziert wird. Eine Verbesserung der Lebenserwartung kann durch Palliativoperationen nicht erreicht werden (SALZER 1970, SOMMER 1973).

Postoperative Letalität

Die postoperative Letalität lag im untersuchten Krankengut bei 10 %. Es zeigte sich, daß sie bei den Lobektomierten mit 8 % geringer war als bei den Pneumonektomierten mit 13 %.

Durch die relative Abnahme der Pneumonektomien und durch die Fortschritte auf dem Gebiet der Intensivpflege nahm die postoperative Sterblichkeit in den letzten Jahren erheblich ab: Zwischen 1950 und 1955 lag sie an der selben Klinik bei 32 %, zwischen 1956 und 1960 bei 24 % und zwischen 1961 und 1965 sogar bei 39 % (SOMMER 1973).

Die gerigere postoperative Letalität des kleineren Eingriffs wird von zahlreichen Autoren bestätigt: GOTT-SCHALK und USBECK (1967) geben 12 % und 24 %, HOFFMANN et al. (1971) 10 % und 17 % und KIRSCH et al. (1969) 7 % und 16 % an, im Operationsgut von KRAFT-KINZ et al. (1970) lag sie bei 8 % bzw. 7 %.

Wie im untersuchten Kollektiv fand sich auch bei GOTT-SCHALK und USBECK (1967) eine höhere postoperative Letalität bei Patienten mit zentralem Karzinom, während bei JENNY und BUCHBERGER (1971) die peripheren Tumoren bei den postoperativ Verstorbenen überwogen.

5-Jahresheilung beim Bronchialkarzinom

Nur ein kleiner Bruchteil aller Lungenkrebspatienten hat eine Lebenserwartung von mehr als 5 Jahren nach Beginn der Erkrankung. ZUTZ und REUSCH (1970) rechnen damit, daß von allen Erkrankten nur ein Drittel in thoraxchirurgische Kliniken eingewiesen wird, während die übrigen zumeist bereits eindeutig inoperabel sind. Von den Eingewiesenen ist ebenfalls nur ein Drittel operabel, von denen etwa jeder Vierte die 5-Jahresgrenze erreicht. Von 3 500 im Jahr 1955 in der DDR registrierten Lungenkrebspatienten lebten 1960 nur noch 86, das entspricht 2,5 % (WILDNER 1965). Von allen zwischen 1950 und 1965 wegen eines Bronchialkarzinoms in die Chirurgische Universitätsklinik aufgenommenen Patienten lebten nur 3,6 % länger als fünf Jahre nach Beginn der Erkrankung (SOMMER 1973). Bei ZEIDLER und LINDER (1973) waren es 5,4 %, bei SPOHN et al. (1960) 7,9 %.

Operationsergebnisse

Bei den Operierten schwankt der Anteil derer, die den Eingriff mehr als fünf Jahre überleben, in den Literaturangaben meist zwischen 15 % und 35 %: SCHOEN und

STÖHR (1971) 21 %, JENNY und BUCHBERGER (1971) 25 %, ÖSCH et al. (1971) 34 %. In der Chirurgischen Universitätsklinik München ist die 5-Jahresüberlebensrate von 14 % (1950/55) auf 25 % (1960/65) gestiegen (SOMMER 1973).

Auf den Einfluß des histologischen Differenzierungsgrades und des Ausbreitungsstadiums des Tumors auf die Operationsergebnisse wurde bereits hingewiesen.

Bei einem Vergleich der 5-Jahresrate zwischen RRU-Patienten und Selbstmeldern zeigt sich, daß die RRU-Patienten eine größere Chance haben, die 5-Jahresgrenze zu erreichen. ZUTZ (1971) errechnete für Selbstmelder Überlebensraten von 31 %, für RRU-Patienten aber von 44 %, ANSTETT (1967) gibt 30 % bzw. 35 % an. Bei BERNDT (1969) lagen die 5-Jahresergebnisse für RRU-Patienten doppelt so hoch wie für Selbstmelder (12,5 % und 6 %). KIRSCH et al. (1969) erreichten nach der Resektion bei Selbstmeldern 5-Jahresquoten von 43 %, bei RRU-Patienten von 47 %. Sie führen diesen geringen Unterschied von nur 4% auf die gleichmäßig strenge Operationsindikation zurück. Der entscheidende Vorteil für die RRU-Patienten lag jedoch darin, daß von ihnen 73 %, von den Selbstmeldern aber nur 48 % überhaupt operabel waren.

Ein wichtiger Grund für die günstigere Prognose der RRU-Patienten dürfte darin liegen, daß bei den so häufiger entdeckten peripheren Karzinomen öfter eine Lobektomie ausreichend radikal ist. Durch diesen parenchymschonenden Eingriff können auch Patienten, die die Entfernung eines ganzen Lungenflügels nicht tolerieren würden, operiert werden.

Bei ZEIDLER und LINDER (1973) erreichten von den Pneumonektomierten 16 %, von den Lobektomierten 19 % die 5-Jahresgrenze. Bei DITTRICH et al. (1970) waren es 13 % bzw. 20 %, bei SCHOEN und STOER (1971) 18 % und 28 %. PICHLMEIER et al. (1973) berichten über gleich gute Ergebnisse nach beiden Eingriffen, KRAFT-KINZ et al. (1970) fanden bei den Lobektomierten mit 12 % etwas schlechtere Ergebnisse als bei den Pneumonektomierten mit 13 %.

Schlußfolgerung

Die Zahl der Lungenkrebserkrankungen nimmt zu. Fünf Jahre nach der Diagnosestellung leben von allen Erkrankten nur noch knapp 3 %, von den Operierten zwischen 20 % und 35 % (ZUTZ und REUSCH 1970).

Um die Lebenserwartung der Patienten zu verbessern, ist eine möglichst frühzeitige Diagnose anzustreben. Das Bronchialkarzinom durchläuft in seiner Entwicklung drei Phasen (SCHWARZ et al. 1965):

1. Beginn des Wachstums bis zum
2. Auftreten röntgenologisch sichtbarer Veränderungen bis zum
3. Auftreten klinischer Symptome.

Bei zentral gelegenen Tumoren kann die Phase 2 gelegentlich übersprungen werden.

Während zwischen der ersten und der zweiten Phase mehrere Jahre liegen, hinkt die Manifestation der klinischen Symptome dem Auftreten röntgenologisch sichtbarer Veränderungen in der Regel um ca. 9-12 Monate nach (SCHULZE 1967).

Die längste Zeit des Karzinomwachstums spielt sich in der präklinischen Phase ab. Die Zeit zwischen klinischer Manifestation und den Grenzen der Operabilität ist dagegen relativ kurz (GROSS 1971).

Da in der frühen Phase der Erkrankung subjektive Krankheitszeichen fehlen, kommt der röntgenologischen Untersuchung bei der Suche nach dem Bronchialkarzinom größte Bedeutung zu. In nahezu allen Fällen lassen sich auf den Röntgenbildern verdächtige Zeichen wahrnehmen. Röntgenokkulte Krebse sind sehr selten.

Allerdings ist auf dem Röntgenbild noch kein tumorcharak-

teristisches Merkmal zu erwarten, sondern es kommt darauf an, geringfügige, verdächtige Veränderungen aufzuspüren und zur Grundlage einer intensiven Suche zu machen (RINK 1969). Bis zum sicheren Beweis des Gegenteils muß jeder verdächtige Befund als Karzinom gewertet werden (MÜHE und GRAD 1973). Jede Verzögerung oder Verharmlosung gefährdet die Operabilität und damit die Lebenserwartung des Patienten (SCHULZE 1971). Mit allen Mitteln muß daher versucht werden, zu einer endgültigen, d.h. histologisch oder zytologisch gesicherten Diagnose zu gelangen. Dazu geeignet sind vor allem die Bronchoskopie mit Probeexzision, transtrachealer/bronchialer Punktion und Saugbiopsie und die transthorakale Punktion. In 90 % gelingt damit der Tumornachweis. Letzte diagnostische Möglichkeit zur Klärung der Erkrankung ist die Probethorakotomie (MÜHE und GRAD 1973, STAPENHORST 1971).

Bisweilen kann auch durch Bronchoskopie, Bronchographie und auch durch Perfusionsszintigraphie ein Bronchialkarzinom im Frühstadium entdeckt werden, während das Röntgenbild noch unauffällig ist. Diese Untersuchungsverfahren werden jedoch meist erst eingesetzt, wenn klinisch oder röntgenologisch bereits Verdacht auf ein Karzinom besteht.

Durch den Nachweis von Karzinomzellen im Sputum kann gelegentlich ein Tumor auch schon vor der Manifestation im Röntgenbild erfaßt werden (TRENDELENBURG und MALL 1970).

In fortgeschrittenen Fällen läßt schon das Röntgenbild die Inoperabilität erkennen (SPOHN et al. 1960). Der direkte Einbruch in das Mediastinum und die Infiltration der regionalen Lymphknoten kann durch die Mediasti-

noskopie nachgewiesen werden. Auch durch Bronchoskopie, Tomographie, Ösophaguspassage und Angiographie kann die Ausdehnung des Tumors näher bestimmt werden. So kann schon präoperativ ein großer Teil der Patienten mit nicht mehr vollständig zu entfernender Geschwulst entdeckt werden.

Da durch Palliativoperationen die Lebenserwartung nicht verbessert wird (MAASEN und GRESCHUCHNA 1971, SALZER 1970), könnte durch eine vollständige präoperative Selektion dieser Patienten eine Steigerung der 5-Jahresrate im Operationsgut erreicht werden. Es handelte sich aber nur um eine Verbesserung der Operationsergebnisse durch die verschärfte Auslese. Auf die Bekämpfung des Bronchialkarzinoms, also die Steigerung der Rate der 5-Jahresheilungen aller Lungenkrebskranken, hätte dieses keinen Einfluß.

Eine wirkliche Verbesserung der Ergebnisse ist nur durch die Früherkennung möglich, da die operativen Methoden ihren Höchststand erreicht haben (KIRSCH et al. 1969).

Neben dem histologischen Differenzierungsgrad des Karzinoms ist das Tumorstadium von entscheidender Bedeutung für die Prognose.

Die vorliegende Studie zeigt, daß durch gelegentliche Zufallsentdeckungen keine Verbesserung der Ergebnisse zu erwarten ist. Es wurden so zwar häufiger periphere Tumoren gefunden, sodaß häufiger Lobektomien möglich waren, die Tumorausdehnung war bei diesen Patienten jedoch nicht geringer als bei den aufgrund ihrer Symptome entdeckten Kranken.

Eine Möglichkeit zur systematischen Suche nach dem Bronchialkarzinom liegt in der Röntgenreihenuntersuchung.

Die diskreten frühen Röntgenzeichen des zentralen Karzinoms sind zwar bei der RRU nur schwer zu entdecken (OESER et al. 1969, SALZER 1970), die Möglichkeit zur Frühdiagnose ist also gering. Frühzeitig erkennbar bei der RRU sind jedoch die peripheren Karzinome. Die Ergebnisse der systematischen RRU, vornehmlich aus der DDR, zeigten aber, daß diese wesentlich häufiger sind als ursprünglich angenommen (BERNDT 1969). Die 5-Jahres-Überlebensrate der durch RRU entdeckten Patienten liegt deutlich über der aller übrigen Patienten. Betrachtet man jedoch allein die operierten Patienten, so liegt sie dabei nicht wesentlich höher, was bei gleich strenger Beurteilung der Operabilität aber auch nicht unbedingt zu erwarten ist.

Entscheidend ist die Zunahme der Resektionsquote bei den durch RRU entdeckten Patienten. Da durch die RRU besonders periphere Karzinome entdeckt werden, bei denen die Operation auf eine Lobektomie beschränkt werden kann, können so auch ältere, pulmonal vorgeschädigte Patienten noch reseziert werden. Außerdem liegt die postoperative Letalität bei den Lobektomierten deutlich unter der der Pneumonektomierten.

Bisweilen können Lungenkarzinome schon vor der Manifestation im Röntgenbild durch den Nachweis von Tumorzellen im Sputum entdeckt werden (MÜHE und GRAD 1973).

Eine Verbesserung der Überlebenschancen ist nur durch eine rechtzeitige Erkennung der Erkrankung möglich. Regelmäßige Röntgenuntersuchungen und Sputumanalysen, zumindest bei den Risikogruppen, also bei Männern über 40 und bei starken Rauchern, könnte die Prognose des Lungenkrebses verbessern.

V. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurden die Krankenblätter von 80 in den Jahren 1970 -1972 wegen eines Bronchialkarzinoms an der Chirurgischen Universitätsklinik operierten Patienten ausgewertet.

Bei 83 % führten die aufgetretenen klinischen Symptome zur Entdeckung der Erkrankung, bei 12 % wurde der Tumor bei der Untersuchung anderer Erkrankungen zufällig entdeckt, 5 % wurden bei Röntgenreihenuntersuchungen erfaßt. Das Geschlechtsverhältnis lag im untersuchten Kollektiv bei 9:1 zugunsten der Männer, der Altersgipfel lag zwischen dem 60. und 64. Lebensjahr.

Bis auf einen hatten alle Patienten bei der Klinikaufnahme bereits Symptome, die häufigsten waren Husten, Auswurf und Gewichtsverlust.

Der rechte Lungenflügel war etwas häufiger betroffen als der linke, die Oberlappen öfter als die Unterlappen. Das Verhältnis zentrale/periphere Tumorlokalisation betrug bei den Selbstmeldern 3:1, bei den zufällig entdeckten 1,5:1 und bei den RRU-Patienten 1:1.

Zum Zeitpunkt der Operation hatte das Karzinom bereits bei allen Patienten seinen Ausgangspunkt überschritten, hatte bei 45 % auf Nachbarorgane übergegriffen und war bei 61 % der Patienten in die regionalen Lymphknoten infiltriert.

57 % der Tumoren waren Plattenepithelkarzinome, 20 % Adenokarzinome, 19 % polymorphzellige Karzinome und 4 % kleinzellige Karzinome.

Bei allen Patienten wurden präoperativ Röntgenaufnahmen in den zwei Standardprojektionen gemacht, 84 % wurden zusätzlich tomographiert. Verdächtige Hinweiszeichen fanden sich dabei bei allen Erkrankten.

Vor der Operation gelang bei 88 % der histologische oder zytologische Karzinomnachweis durch Bronchoskopie mit Probeexzision, transtrachealer und transbronchialer Punktion und Saugbiopsie, durch die transthorakale Punktion und die Sputumanalyse. 12 % wurden ohne vorherige bioptische Sicherung operiert.

Vier Fünftel der Patienten wurde lobektomiert, ein Fünftel wurde pneumonektomiert. 29 % der Patienten konnte nicht mehr radikal operiert werden, 10 % starben während oder nach dem Eingriff in der Klinik.

Bei einem Vergleich zwischen den drei Patientengruppen ergab sich, daß hinsichtlich der Ausdehnung des Tumors in die Nachbarorgane und die regionalen Lymphknoten, der Radikalität der Resektion und der postoperativen Letalität die RRU-Patienten am günstigsten, die zufällig Entdeckten aber am schlechtesten abschnitten.

Erfahrungsberichte aus der DDR über die gesetzliche RRU zeigen, daß durch die systematische Suche nach dem Bronchialkarzinom der Anteil der peripheren Tumoren,

die Zahl der Lobektomien,

die Resektionsquote

die 5-Jahresheilungsrate

gesteigert werden kann.

VI. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. Anacker, H.
Die Entwicklungsstadien des Bronchialkarzinoms
Der Radiologe 1 (1961) 52
2. Anacker, H.
Die Costovenographie als Methode zur Untersuchung der
Brustwand
Fortschr. Rö.-str. 97 (1962) 577
3. Ansorg, D. , ABmann, H.
Zur Operationsindikation des isolierten Rundherdes
der Lunge
Zbl. Chirurgie 95 (1970) 361
4. Anstett, F.
Chirurgische Ergebnisse beim Bronchialkarzinom mit
besonderem Hinblick auf die Röntgenreihenuntersuchung
Prax. Pneumol. 21 (1970) 327
5. Atay, Z., v.Schlieben, I.
Zytologische Diagnostik des Bronchialkarzinoms
Internist 11 (1970) 327
6. Barth, L., Siegel, S., Lüder, M., Ritzow, H. u. E.
Die endoskopische Diagnose des Bronchialkarzinoms
Arch. f. Geschwulstforschung 32 (1968) 64
7. Bauchhenss, G.
Die Sputumdiagnostik beim Bronchialkarzinom
Dtsch. Med. W.schr. 89 (1964) 1338
8. Baudrex1, a. und l.
Ergebnisse bei 326 resezierten solitären Rundherden
Zeitschr. f. Tuberk. 129 (1968) 107
9. Berndt, H.
Bronchialkarzinom und Röntgenreihenuntersuchung
Prax. Pneumol. 19 (1965) 415
10. Berndt, H.
Behandlungsergebnisse bei zufällig entdeckten und
symptomlosen Bronchialkarzinomen
Med. Welt 34 (1969) 1559

11. Berndt, H.
Dtsch. Med. W.schr. 94 (1969) 2181
12. Böhner, H.
Indikationen und Möglichkeiten der bronchoskopischen Untersuchung
Med. Welt 33 (1968) 1117
13. Borek, Z., Polak, J., Macholda, F.
Die nutritive Vaskularisation des Bronchialkarzinoms im arteriographischen Bild
Radiologie 10 (1970) 317
14. Cesnik, H.
Was erreicht die operative Bronchialkarzinombehandlung heute
Monatskurse für ärztl. Fortbildung 21 (1971) 25
15. Churchill, E.O., Sweet, R. H., Soutter, L., Scanell, J.G.
The surgical management of carcinoma of the lung
J. thorac. Surg. 20 (1950) 349
16. Deininger, H.K.
Lungenszintigraphie und Bronchialkarzinom
Med. Welt 33 (1968) 1119
17. Dittrich, H., Störmer, I.D., Kiss, L.
Die chirurgische Behandlung des Bronchialkarzinoms
Therapiewoche 20 (1970) 2187
18. Dodd, G.D., Boyle, J.J.
Excavating pulmonary metastases
American Journ. Röntgenol. 85 (1961) 277
19. Dux, A., Bücheler, E., Dohmen, M., Felix, R.
Die direkte retrograde Azygographie
Fortschr. Rö.str. 107 (1967) 309
20. Dux, A.
Die angiologische Diagnostik beim Bronchialkarzinom
Fortschr. Rö.str. 111 (1969) 731
21. Dux, A.
Fortschritte in der Diagnostik chirurgischer Krankheitsbilder durch selektive Angiographie
Langenbecks Archiv klin. Chir. 328 (1970) 65

22. Dux, A.
Die Diagnostik des Bronchialkarzinoms durch Bronchialarteriographie und Azygographie
Thoraxchirurgie 19 (1971) 258
23. Dworkin, H.J., Smith, J.R., Bull, F.E.
A reaction following administration of makroaggregated albumin (MTA) for lung scan
American Journ. Röntgenol. 98 (1966) 427
24. Ebert, B.
Funktionsdiagnostik beim Bronchialkarzinom
Bruns' Beiträge 204 (1962) 494
25. Ederer, F., Mersheimer, W.L.
Cancer 15 (1962) 425
26. Eichhorn, H., Bohndorf, W.
Untersuchungen über die Bedeutung wichtiger Röntgen-
diagnostikmethoden beim Bronchialkarzinom
Fortschr. Rö.str. 90 (1959) 657
27. v. Elmendorff, H.
Die Lebenserwartung von Patienten mit inoperablem
Karzinom
Z. Krebsforschung 71 (1968) 208
28. Feine, U., Assmann, H., Hilpert, P.
Die Lungenzintigraphie als Ergänzung des Lungen-
röntgenbildes
Fortschr. Rö.Str. 105 (1966) 458
29. Fernholz, H.J., Müller, G.
Bestimmung und Bedeutung der Veränderung von Gefäß-
querschnitten auf Thoraxübersichtsaufnahmen bei
Patienten mit Bronchialkarzinom
Fortschr. Rö.str. 112 (1969) 195
30. Freise, G., Schüler, W.
Probeexzision und Probepunktion beim Bronchialkar-
zinom
Münch. Med. W.schr. 107 (1965) 947
31. Frey, E.
Tumordiagnostik des Mediastinums durch frontale
Schrägtomographie
Fortschr. Rö.str. 97 (1962) 441

32. Gabler, A., Freise, G.
Resektionsergebnisse beim Bronchialkarzinom mit
mediastinalen Lymphknotenmetastasen
Thoraxchirurgie 19 (1971) 129
33. Ganguin, H.G.
Behandlungsergebnisse und die Bedeutung der Früh-
diagnose beim Bronchialkarzinom
Dtsch. Gesundheitswesen 24 (1969) 900
34. Gebauer, A.
Die Bedeutung der Röntgenuntersuchungen für die
Erkennung von Bronchialtumoren
Radiologe 1 (1961) 58
35. Gebauer, A.
Methodik und taktisches Vorgehen bei der Röntgen-
untersuchung der Lungen
Internist 13 (1972) 224
36. Geissler, P., Haan, R.
Der Lungenrundherd
Bruns' Beiträge 208 (1964) 97
37. Geissler, P., Parchwitz, H.K.
Die Bedeutung von Bronchoskopie und Tomographie für
die Diagnostik des Bronchialkarzinoms
Thoraxchirurgie 9 (1962) 459
38. Georgi, P., Lorenz, W.I., Schenk, P.
Radiologie und Strahlenschutz
Springer-Verlag 1972
39. Gerstenberg, E., Ernst, H.
Lungenszintigraphie
Münchner Med. W.schr. 109 (1967) 1183
40. Gottschalk, E., Usbeck, W.
Ergebnisse und Beobachtungen bei der chirurgischen
Behandlung des Bronchialkarzinoms
Bruns' Beiträge 215 (1967) 295
41. Glumm, H.
Ist eine Verbesserung der Frühdiagnose des Bronchial-
karzinoms möglich?
Münchner Med. W.schr. 104 (1962) 835

42. Gross, R.
Einige Grundprobleme der Frühdiagnose von Tumoren
Therapiewoche 21 (1971) 655
43. Graham, E.A., Singer, J.J.
J. American Med. Ass. 101 (1933) 1371
44. Grunze, H.
Derzeitiger Stand der Zytodiagnostik bei Erkrankungen des Thorax
Dtsch. Med. Wschr. 91 (1966) 1476
45. Gusinde, R.E., Dissmann, E., Iglauer, E.
Die Bedeutung zytologischer Sputumuntersuchungen für die Früherfassung des Bronchialkarzinoms
Dtsch. Med. Wschr. 93 (1968) 1994
46. Haan, R.
Praktische Diagnostik beim Verdacht auf Bronchialkarzinom
Med. Klinik 63 (1968) 690
47. Hasche, E.
Radiologica diagnostica 11 (1970) 300
48. Haupt, R., Stolper, H.
Lokalisation und Wuchsform des Bronchialkarzinoms
Zbl. allg. Pathologie 111 (1968) 199
49. Haupt, R., Stolper, H.
Lokalisation und Wuchsform des Bronchialkarzinoms im Vergleich zwischen Sektions- und Operationsgut
Zbl. allg. Pathologie 111 (1968) 202
50. Hilpert, P.
Das Bronchialkarzinom
Therapiewoche 19 (1969) 2434
51. Hoffmann, E., Jünemann, A., Pisa, G.
Ergebnisse beim resezierten Bronchialkarzinom in Abhängigkeit von Lymphknotenbefall, Karzinomtyp und Zumorlokalisierung
Bruns' Beiträge 218 (1971) 518
52. Hürzeler, D.
Zur Früherkennung des Bronchialkarzinoms
Schweizer Med. Wschr. 100 (1970) 1874

53. Irmer, W., Schulte-Brinkmann, W.
Z. Tuberk. 117 (1961) 135
54. Jenny, H., Buchberger, R.
Histologie, Tumorstadium und Lebenserwartung beim
Bronchialkarzinom
Thoraxchirurgie 19 (1971) 244
55. Kahlau, G.
Krebsforschung und Krebsbekämpfung Bd III, S 76 ff.
Urban und Schwarzenberg, München/Berlin 1959
56. Kirsch, M., Wetzler, K., Römer, K.H., Römer, Ch.
Ergebnisse der operativen Behandlung des Bronchial-
karzinoms
Zbl. Chirurgie 94 (1969) 393
57. Koordinierungsprogramm des Deutschen Zentralaus-
schusses zur Krebsbekämpfung und Krebsforschung e.V.
Der Stand der Frühdiagnostik beim Bronchialkarzinom
Med. Wschr. 95 (1970) 53
58. Kraft-Kinz, J., Cesnik, H., Eder, J., Kronberger, L.,
List, W.
Erfahrungen mit der chirurgischen Behandlung von
Lungentumoren
Thoraxchirurgie 18 (1970) 9
59. Krall, J.
Z. Thoraxchirurgie 3 (1955) 121
60. Kraus, R., Strnad, F.
Das umschriebene vikariierende Emphysem als wertvol-
les Differentialdiagnostikum des Beginnenden Lungen-
tumors
Radiologe 1 (1961) 43
61. Kreyberg, L.
Histological lung cancer types
Norwegian Universities Press 1962
62. Kutschera, W., Denck, H., Salzer, G.
Rückblick auf 12 Jahre Chirurgie des Bronchialkar-
zinoms
Wiener klin. Wschr. 83 (1961) 765

63. Linder, F., Jagdschian, V.
Langenbecks Archiv klin. Chir. 292 (1959) 371
64. Lindig, W.
Das Bronchialkarzinom. Sind wir berechtigt, heute
von einer Früherkennung zu sprechen?
Z. Tbk. 122 (1964) 220
65. Link, R., Strnad, F.
Tumoren des Bronchialsystems
Springerverlag 1956
66. Lütgemeier, J., Kelleter, H., Hebestreit, H.P.
Die Früherkennung vom hilusnahen Bronchialkarzi-
nom und von zentralen Embolien im Lungenszintigramm
Chir. Praxis 16 (1972) 551
67. Matthes, Th., Widow, W., Berndt, H., Wildner, G.,
20-jährige Erfahrungen in der Behandlung des Bron-
chialkarzinoms aus chirurgischer Sicht
Arch. Geschwulstforschung 34 (1969) 227, 336
68. Maassen, W., Greschuchna, D.
Allgemeine und spezielle Ergebnisse der Mediastino-
skopie unter besonderer Berücksichtigung des Bron-
chialkarzinoms
Thoraxchirurgie 19 (1971) 287
69. Morawetz, F., Schnetz, E.
Zytologische Erfahrungen bei 500 Fällen von Bronchi-
alkarzinom
Wiener klin. Wschr. 79 (1967) 730
70. Mühe, E., Grad, M.
Zur Diagnostik des Bronchialkarzinoms
Med.Mschr. 27 (1973) 197
71. Mutzenbach, P.
Die tomographische Erfassung intrathorakaler Lymph-
knotenmetastasen beim Bronchialkarzinom
Fortschr. Rö.str. 107 (1967) 249
72. Nathan, M.H., Collins, V.P., Adams, R.A.
Radiology 79 (1962) 221
73. Neumann, G.
Lungenkrebs und Röntgenreihenuntersuchung
Med. Welt 24 (1973) 1949

74. Obiditsch-Mayer, J., Strahberger, E.
Klinik, anatomisches Verhalten und Prognose des
Bronchialkarzinoms
Langenbecks Archiv u. Dtsch. Z. chir. (1952) 271
75. Ochsner, A.
Bronchogenic carcinoma
Dis.-Chest. 37 (1960) 1
76. Oesch, A., Nachbur, B., Senn, A.
Ergebnisse der Resektion des Bronchialkarzinoms bei
einem mediastinoskopisch selektionierten Krankengut
Thoraxchirurgie 19 (1971) 444
77. Oeser, H., Ernst, H., Gerstenberg, E.
Das "paradoxe Hiluszeichen" beim zentralen Bronchial-
karzinom
Fortschr. Rö.str. 110 (1969) 205
78. Oeser, H.
Dtsch. Med. Wschr. 94 (1969) 2180
79. Oeser, H., Ernst, H., Gerstenberg, R.
Die wandlungsfähigen Röntgenzeichen des zentralen
Bronchialkarzinoms
Dtsch. Med. Wschr. 84. (1972) 817
80. Olbert, F.
Zur Röntgendiagnose des Bronchialkarzinoms
Wiener klin. Wschr. 84 (1972) 817
81. Olbert, F.
Wandlungen der klinischen Problematik des Bronchial-
karzinoms im letzten Jahrzehnt
Med. Klinik 57 (1962) 428
82. Paquet, K.J., Dux, A., Bücheler, E., Eckert, P.
Zur Korrelation bronchialarteriographischer, broncho-
skopischer und histologischer Befunde bei der Diagno-
stik des Bronchialkarzinoms
Langenbecks Archiv klin. Chir. 327 (1971) 182
83. Pfab, R., Maroske, D., Drews, H., Naber, K., Koch, H.
Die Reihenfolge diagnostischer Maßnahmen bei zentral
einschmelzenden Lungenrundherden
Med. Welt 24 (1973) 197

84. Fichtlmeier, H., Erpenbeck, R., Finsterer, H.
Erweiterung der Lungendiagnostik durch transtracheale und transbronchiale Lungenpunktion und gezielte segmentale Absaugung
Thoraxchirurgie 18 (1970) 410
85. Fichtlmeier, H., Junginger, Th., Sommer, B.
Das sogenannte inoperable Bronchialkarzinom
Dtsch. Med. Wschr. 98 (1973) 347
86. Rink, H.
Vergleichende Betrachtung szintigraphischer und röntgenologischer Befunde beim Bronchialkarzinom
Med. Welt 19 (1968) 30
87. Fink, H.
Der Lungenkrebs
Schattauer-Verlag Stuttg. 1965
88. Potte, K., Mateev, B., Eichhorn, H.J.
Zum Aussagewert der Bronchographie in der Diagnostik und Differentialdiagnostik des Bronchialkarzinoms
Fortschr. Rö. Str. 114 (1971) 197
89. Ryan, J.
Azygographie und Lungengeschwülste
Fortschr. Rö.Str. 108 (1968) 314
90. Salzer, G.
Das Bronchialkarzinom
Thoraxchirurgie 8 (1964) 218
91. Salzer, G.
Die Chirurgie der malignen Lungengeschwülste
Chirurg 41 (1970) 289
92. Sauer, R., Eugenides, N., Endrei, N.
Die zystischen Erscheinungsformen maligner Tumoren in der Lunge
Fortschr. Rö.Str. 114 (1971) 773
93. Schamaun, M.
Möglichkeiten und Grenzen der operativen Behandlung des Bronchialkarzinoms
Schweizer Med. Wschr. 101(1971) 773

94. Schickedanz, H., Bartel, M., Schramm, M., Müller, U.
 Diagnostik und Therapie des Bronchialkarzinoms
 Österr. Z. Erforsch. u. Bekämpf. der Krebskrankheit
 26 (1971) 431
95. Schickedanz, H.
 Impfmetastasen nach Lungen- und Pleurapunktionen
 beim Bronchialkarzinom
 Arch. Geschwulstforschung 28 (1967) 348
96. Schickedanz, H., Schramm, M., Stöckl, S., Müller, U.
 Die Bronchoskopie in der Diagnostik des Bronchial-
 karzinoms
 Bruns' Beiträge 219 (1972) 518
97. Schickedanz, H., Völker, E.
 Bronchialkarzinom
 Radiologica diagnostica 8 (1967)
98. Schinz, H.R.
 Lehrbuch der Röntgendiagnostik Bd. IV/2
 Thieme-Verlag Stgt. 1973
99. Schlungbaum, W., Schondorf, K.W.
 Gibt es einen für die Malignität solitärer pulmona-
 ler Rundherde pathognomonischen Röntgenbefund ?
 Radiologe 2 (1962) 246
100. Schoen, H.R., Stöhr, U.
 5-Jahresheilung nach Lungenresektion wegen Bronchial-
 karzinom
 Thoraxchirurgie 19 (1971) 429
101. Schulte-Brinkmann, W.
 Das fehlgedeutete Bronchialkarzinom
 Med. Welt 21 (1970) 429
102. Schulze, W.
 Der Wert allgemeiner Röntgenuntersuchungen im Rahmen
 der Bronchialkrebsdiagnostik
 Thoraxchirurgie 19 (1971) 253
103. Schulze, W.
 Probleme der bronchiologischen Untersuchungstaktik
 bei der Bronchialkrebsfahndung und Bronchialfremd-
 körpersuche
 Radiologe 7 (1967) 295

104. Schulze, W.
Die Karzinomblockade zentraler Bronchien
Fortschr. Rö.Str. 111 (1969)
105. Schwarz, H., Wolff, G., Berndt, H.
Über die Wirksamkeit der RRU zur frühzeitigen Diagnose des Bronchialkarzinoms
Dtsch. Gesundheitswesen 20 (1965) 1889
106. Seifert, G.
in "Lehrbuch der allgem. Pathologie und Pathologischen Anatomie"
Springer-Verlag 1974
107. Sommer, W.
Fortschritte in der Diagnostik und Therapie beim Bronchialkarzinom
Med. Diss. München 1973
108. Specht, G.
Aktuelle Fragen der chirurgischen Diagnostik und Behandlung des Bronchialkarzinoms
Internist 11 (1970) 231
109. Spohn, K., Daum, R., Benz, K.
Das Bronchialkarzinom
Langenbecks Archiv klin. Chir. 294 (1960) 740
110. Sriboonma, V.
Spätergebnisse der chirurgischen Behandlung des Bronchialkarzinoms
Bruns' Beiträge 215 (1967) 90
111. Stapenhorst, K.
Die biopische Lungenpunktion in der Diagnostik des Bronchialkarzinoms
Thoraxchirurgie 19 (1971) 438
112. Stephan, G.
Röntgendiagnostik des Ösophagus beim Bronchialkarzinom
Fortschr. Rö.Str. 113 (1970) 1
113. Strnad, F.
Das Bronchialkarzinom im nativen Röntgenbild
Dtsch. Röntgenologenkongress Frankfurt 1957

114. Trendelenburg, F., Mall, W.
Epidemiologie und Entdeckung des Bronchialkarzinoms
Internist 11 (1970) 303
115. Ulrich, B., Ammedick, U., Berndt, W., Huth, F., Ir-
lich, G., Konrad, R.M., Schwindt, R.
Ausdehnung des mediastinalen Lymphknotenbefalls beim
Bronchialkarzinom
Thoraxchirurgie 20 (1972) 407
116. Walter, J.O., Price, D.M.
The histologie of lung cancer
Thorax 10 (1955) 107
117. Wellauer, J., Maranta, E.
Zur Stadieneinteilung des Bronchialkarzinoms nach
dem TNM-System
Fortschr. Rö.Str. 91 (1955) 555
118. Wildner, G.P.
Probleme der klinisch-chirurgischen und histologi-
schen Klassifikation des Bronchialkarzinoms
Dtsch. Gesundheitswesen 21 (1966) 1829
119. Wildner, G.P.
Zur Diagnose und Therapie des Bronchialkarzinoms
Dtsch. Gesundheitswesen 20 (1965) 1809
120. Wilt, K.E., Andrews, N.C., Meckstroth, C.V., Mol-
ner, W.
The role of bronchographie in the diagnosis of
bronchogenic cancer
Dis. Chest. 3 (1959) 517
121. Wolf, R., Doerr, T.
Die Lungenszintigraphie
Internist. Praxis 10 (1970) 525
122. Wolff, H., Hagert, P.
Behandlungsergebnisse und Bedeutung der Frühdiagnose
beim Bronchialkarzinom
123. Wulff, H. B.
Die Ergebnisse der chirurgischen Therapie des
Bronchialkarzinoms
Langenbecks Archiv 325 (1969) 504

124. Wurnig, P.
Die derzeitigen Grenzen der Diagnose des zentralen
Bronchialkarzinoms
Wiener klin. Wschr. 73 (1961) 42
125. Wurnig, P., Olbert, F.
Wandlungen der klinischen Problematik des Bronchial-
karzinoms im letzten Jahrzehnt
Med. Klinik (1962) 460
126. Zeidler, D., Linder, F.
Das Bronchialkarzinom
Dtsch. Med. Wschr. 98 (1973) 1099
127. Zita, G., Brenning, K.
Die Farbszintigraphie der Lunge beim Bronchialkarzi-
nom
Fortschr. Rö.Str. 105 (1966) 472
128. Zutz, H.U., Reusch, G.
Das Bronchialkarzinom
Med. Welt 21 (1970) 617, 678, 724
129. Zutz, H.U.
Bronchialkarzinom und Röntgenreihenuntersuchung
Thoraxchirurgie 19 (1971) 249

Lebenslauf

Ich, Jörg Wilkening, wurde am 8.1.1949 als Sohn des Arztes Dr. Günther Wilkening und seiner Frau Ilse, geb. Kraft, in Celle geboren. Dort besuchte ich die Grundschule von 1955 bis 1959 und anschließend bis zum Abitur 1967 das Gymnasium Ernestinum.

Nach meinem Wehrdienst bei der Bundeswehr begann ich im Sommersemester 1969 mit dem Medizinstudium an der Universität München. Nach dem Wintersemester 1969/70 legte ich das Vorphysikum, nach dem Wintersemester 1971/72 das Physikum ab. Unter Anleitung von Herrn Prof. Dr. med. Josef Lissner begann ich im Sommersemester 1973 mit meiner Dissertation.

Im Herbst 1975 trat ich zum Staatsexamen an und bestand es am 18. Dezember 1975. Zur Zeit bin ich als Medizinalassistent tätig.

Herrn Prof. Dr. med. J. Lissner danke ich für die Überlassung des Themas und die Diskussion und Korrektur der Arbeit.

Bei Frau Dr. Scherer möchte ich mich für die vielen Ratschläge und hilfreichen Anregungen bedanken.

Die Ergebnisse dieser Arbeit wären ohne die gute Zusammenarbeit mit der Chirurgischen Universitätsklinik nicht möglich gewesen. Für die Überlassung der Krankenblätter und Röntgenbilder möchte ich Herrn Prof. Dr. med. Pichlmeier danken.

